

**PENGEMBANGAN MODUL INTERAKTIF DENGAN MENGGUNAKAN  
PROGRAM *LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM* (LCDS)  
PADA MATERI OPTIKA GEOMETRI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat  
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Fisika**

**Oleh  
ESTRI FIANI  
NPM : 1411090176**

**Jurusan : Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
2017/2018**

**PENGEMBANGAN MODUL INTERAKTIF DENGAN MENGGUNAKAN  
PROGRAM *LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM* (LCDS)  
PADA MATERI OPTIKA GEOMETRI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat  
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Fisika**

**Oleh  
ESTRI FIANI  
NPM : 1411090176**

**Jurusan : Pendidikan Fisika**

**Pembimbing 1 : Mujib, M.Pd**

**Pembimbing II : Sodikin, M.Pd**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1440 H / 2018 M**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk; (1) Melakukan pengembangan modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi optika geometri (2) Mengetahui penilaian validator terhadap modul interaktif dengan menggunakan program LCDS materi optika geometri (3) Mengetahui pendapat peserta didik terhadap modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri.

Penelitian ini merupakan penelitian *R&D* yang mengadopsi model pengembangan dari *Borg & Gall*. Instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa angket yang diberikan kepada ahli materi dan ahli media untuk menguji kualitas kelayakan modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri dan angket respon penilaian guru serta peserta didik untuk menguji kemenarikan modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri. Jenis data yang diperoleh dari hasil penelitian adalah data kualitatif yang dianalisis menggunakan data kuantitatif berupa data angka dan diinterpretasikan dengan pedoman kriteria kategori penilaian untuk menentukan kualitas produk.

Hasil penelitian ini adalah; (1) modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri yang telah dikembangkan dan dapat digunakan pada jenjang SMA/MA sebagai media pembelajaran (2) modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri produk akhir yang dihasilkan telah memenuhi kriteria sangat baik dengan skor rata-rata dari penilaian ahli materi, 82% dan ahli media, 83% dalam kategori sangat baik (3) Penilaian produk modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri dengan persentase untuk uji telaah pakar 84% dengan kategori sangat baik, untuk uji coba kelompok kecil 82% dan untuk uji coba lapangan 86% dengan kategori sangat baik. Media pembelajaran berupa modul interaktif dengan menggunakan program LCDS sudah sangat baik digunakan sebagai media pembelajaran fisika.

Kata kunci : Modul Interaktif, *Learning Content Development System* (LCDS), Optika Geometri



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, B. Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Judul Skripsi: **PENGEMBANGAN MODUL INTERAKTIF DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS) PADA MATERI OPTIKA GEOMETRI**

Nama Mahasiswa: **Estri Fiani**  
 NPM: **1411090176**  
 Jurusan: **Pendidikan Fisika**  
 Fakultas: **Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

Untuk dimunaqosyah dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah  
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

**Mujib, M.Pd.**  
 NIP. 196911082000031001

**Sodikin, M.Pd.**  
 NIP.

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Pendidikan Fisika**

**Dr. Yuberti, M.Pd.**  
 NIP. 197709202006042011





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131. Telp. (0721) 783260.

**PENGESAHAN**

Skripsi, dengan judul **"Pengembangan Modul Interaktif Dengan Menggunakan Program Learning Content Development System (LCDS) Pada Materi Optika Geometri"**, disusun oleh **ESTRI FIANI, NPM : 1411090176**, Jurusan: **Pendidikan Fisika**, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Pada hari/tanggal: **Kamis, 15 November 2018, pukul: 08.00-10.00 WIB** di Ruang Seminar Pendidikan Fisika.

**TIM MUNAQOSYAH**

**Ketua : Dr. H. Rubhan Masykur, M.Pd**

**Sekretaris : Ardian Asyhari, M.Pd**

**Penguji Utama : Dr. Yuberti, M.Pd**

**Pembimbing I : Mujib, M.Pd**

**Pembimbing II : Sodikin, M.Pd**

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

**Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd**  
**NIP.195608101987031001**

## MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ ﴿١﴾

*“Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang”*

وَمَنْ جَاهَدَ فَإِنَّمَا يُجَاهِدُ لِنَفْسِهِ ۚ إِنَّ اللَّهَ لَغَنِيٌّ عَنِ الْعَالَمِينَ ﴿٦﴾

Artinya *“Barangsiapa yang bersungguh-sungguh, Sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri. Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Kaya (tidak memerlukan sesuatu) dari semesta alam.”* (QS. Al-Ankabut Ayat 6)

## **PERSEMBAHAN**

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT, saya persembahkan karya yang sederhana ini kepada orang yang selalu memberi dukungan dan do'a. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda tercinta Iswandi dan ibundaku tersayang Tri Astuti yang mengorbankan segalanya untukku, memberiku semangat, mengajarku kesabaran, keikhlasan, berkerja keras, optimis dan pantang menyerah dalam menggapai target hidup, serta tiada henti-hentinya mendoakan disetiap detikku melangkah.
2. Untuk Adikku tersayang Gilang Affandi dan Nenekku tercinta Siswanti yang selalu memberi dukungan dan do'anya untukku.

Semoga Allah SWT membalas pengorbanan dan kebaikan kalian dengan memberikan perlindungan, kesehatan, dan kebahagiaan tiada akhir. Amin yarobball'amin.

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama Estri Fiani dilahirkan di Way Jepara pada tanggal 26 Mei 1996. Anak pertama dari dua bersaudara, buah cinta kasih dari ayahanda Iswandi dengan ibunda Tri Astuti. Penulis bertempat tinggal di desa Braja Sakti kecamatan Way Jepara Kabupaten Lampung Timur.

Penulis memulai pendidikannya di TK Al-Muslimin pada tahun 2001, kemudian pada tahun 2002 penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 1 Braja Sakti, pada tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Way Jepara dan melanjutkan pendidikan tingkat SMA jurusan IPA pada tahun 2011. Penulis aktif dalam beberapa Ekstra kulikuler seperti Olimpiade menjadi bendahara umum (tahun 2012-2013), KIR (Karya Ilmiah Remaja) menjadi anggota (tahun 2011-2013).

Pendidikan pada perguruan tinggi penulis tempuh di UIN Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Fisika dari tahun 2014 hingga 2018. Peneliti berkesempatan tinggal di Asrama Ma'had Al-Jamiah UIN Raden Intan Lampung dari tahun 2014 hingga tahun 2016 dan masih aktif mengikuti kegiatan alumni Ma'had Al-Jamiah UIN Raden Intan Lampung. Selama menjadi mahasiswa peneliti mengajar siswa/i tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah atas dan juga mengajar BacaTulis Al-Qur'an.

Menjadi mahasiswa UIN Raden Intan Lampung merupakan suatu kebanggaan tersendiri bagi peneliti, karena selain ilmu-ilmu umum yang didapatkan peneliti juga mendapatkan ilmu-ilmu agama sehingga dapat menambah keimanan dan wawasan tentang agama. Akhirnya dengan usaha nyata



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum, Wr. Wb*

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan dan Hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan Salam semoga Allah SWT selalu memberikan Rahmat-Nya kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan kepada kita semua selaku umatnya hingga akhir zaman nanti.

Peneliti menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini berkat bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Hi. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika sekaligus sebagai validator ahli media danibu Sri Latifah, M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Fisika sekaligus validator ahli materi yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Mujib, M.Pd selaku Pembimbing I, dan Bapak Sodikin, M.Pd selaku Pembimbing II yang telah menyediakan waktu dan dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Ajo Dian Yusandika, M.Sc selaku validator ahli materi dan bapak Irwan dani, M.Pd selaku Validator Ahli Media yang telah membantu peneliti dalam menilai dan merespon produk yang telah dikembangkan.
5. Ibu Mukarramah Mustari, M.Pd dan Ibu Widya Wati, M.Pd selaku Validator Ahli Perangkat Validasi yang telah membantu peneliti dalam menilai dan merespon produk yang telah dikembangkan.
6. Bapak/ibu Dosen di lingkungan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh guru pada saat peneliti belajar di Asrama Ma'had Al-Jami'ah UIN Raden Intan Lampung, SMA Negeri 1 Way Jepara, SMP Negeri 1 Way Jepara, SD Negeri 1 Braja Sakti dan TK Al-Muslimin yang telah mengajarkan peneliti berbagai macam ilmu pengetahuan.
8. Seluruh guru pada saat peneliti melakukan penelitian di SMA Gajah Mada Bandar Lampung, MA Al-Hikmah Bandar Lampung, SMA Negeri 5 Bandar Lampung dan SMA Negeri 8 Lampung yang telah memberikan izin dan bantuan selama peneliti melaksanakan penelitian skripsi.

9. Sahabat-sahabatku tercinta Abimanyu Satrio Prakoso, Elok Faiqotul Himmah, Rika Wasiati Ningsih, Anindita Ghifarani yang selalu siap memberikan bantuan berupa do'a dan dukungan kepada peneliti.
10. Teman - teman seperjuangan prodi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung dan khususnya teman-teman pendidikan fisika kelas D angkatan 2014.
11. Teman-teman Ma'had Al-Jami'ah UIN Raden Intan Lampung angkatan 2014 yang selalu menjadi teman mengejar impian dan mengukir sejarah dalam hidupku, terimakasih telah menjadi keluarga terbaik selama ini.
12. Segenap teman-teman KKN 241 dan PPL SMPN 17 Bandar Lampung yang sudah rela menjadi pelipur lara serta teman bercanda bersama.
13. Teman-teman kontrakan (Rika, Dewi, Fiqti, Lina, Isti, Reliska, Talin) terimakasih sudah menjadi keluarga yang baik dan banyak memberi masukan, semangat, serta dukungan.
14. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang telah membimbing, mendidik dan mendewasakan aku dalam berpikir dan bertindak.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini belum sempurna. Oleh karenaitu saran dan kritik yang membangun sangat peneliti harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi setiap orang yang membacanya, Amin.

Bandar Lampung, 14 September 2018

Peneliti

**Estri Fiani**  
**NPM.1411090176**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian .....	8
F. Manfaat Penelitian .....	8
 <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Konsep Pengembangan Media.....	10
B. Acuan Teoritik	
1. Pandangan Al-Qur'an Terhadap Perkembangan Teknologi .....	12
2. Media Pembelajaran.....	13
3. Modul Pembelajaran .....	18
4. Modul Interaktif .....	24
5. <i>Learning Content Development System</i> (LCDS) .....	26
6. Kajian Materi .....	30
C. Penelitian yang Relevan.....	39
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	43
B. Karakteristik Sasaran Penelitian .....	43
C. Pendekatan dan Metode Penelitian .....	44
D. Langkah-Langkah Pengembangan Media	
1. Penelitian Pendahuluan .....	45
2. Perencanaan Pengembangan Media.....	48
3. Validasi, Evaluasi, dan Revisi Media .....	52

4. Implementasi Media	
a. Pengumpulan Data .....	54
b. Analisis Data .....	56

## **BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Pengembangan Media.....	61
1. Hasil Analisis Kebutuhan.....	61
a. Potensi Masalah .....	61
b. Pengumpulan Data .....	62
c. Desain Produk .....	62
B. Kelayakan Media (Validasi Media) .....	71
1. Validasi Ahli Materi.....	71
2. Validasi Ahli Media .....	73
3. Validasi Ahli Perangkat .....	75
C. Hasil Revisi Media.....	76
1. Hasil Validasi Ahli Materi .....	76
2. Hasil Validasi Ahli Media.....	76
3. Hasil Validasi Ahli Perangkat .....	77
D. Efektivitas Media (Uji Coba Produk) .....	77
1. Uji Telaah Pakar.....	78
2. Uji Coba Kelompok Kecil.....	79
3. Uji Coba Lapangan .....	80
E. Produk Akhir.....	82
F. Pembahasan.....	85
1. Validasi Produk oleh Ahli Materi .....	86
2. Validasi Produk oleh Ahli Media.....	87
3. Validasi Instrumen oleh Ahli Perangkat .....	88
4. Uji Coba Telaah Pakar .....	88
5. Uji Coba Produk.....	89
6. Keunggulan dan Keterbatasan Modul Interaktif Menggunakan Program <i>Learning Content Development System (LCDS)</i> .....	91

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	93
B. Saran .....	95

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Skala Kelayakan Media.....	56
Tabel 3.2	Skala Interval Kelayakan Media .....	58
Tabel 4.1	Tampilan Desain Awal Modul Interaktif dengan Menggunakan Program <i>Learning Content Development System</i> .....	69
Tabel 4.2	Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi .....	71
Tabel 4.3	Hasil Penilaian Validasi Ahli Media.....	73
Tabel 4.4	Hasil Penilaian Ahli Perangkat Validasi .....	75
Tabel 4.5	Kritik dan Saran Ahli Materi.....	76
Tabel 4.6	Kritik dan Saran Ahli Media .....	77
Tabel 4.7	Kritik dan Saran Ahli Perangkat Instrumen Validasi.....	77
Tabel 4.8	Persentase Hasil Rekapitulasi Uji Telaah Pakar .....	78
Tabel 4.9	Hasil Tanggapan Uji Coba Kelompok Kecil Peserta Didik Kelas XI..	79
Tabel 4.10	Hasil Tanggapan Uji Coba Lapangan .....	81
Tabel 4.11	Tampilan Akhir Modul Interaktif Setelah Revisi Validasi dan Uji Coba .....	82

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Metode Pengembangan Model Borg <i>and</i> Gall .....	12
Gambar 2.2	Langkah-Langkah Membuat Konten LCDS .....	29
Gambar 2.3	Pembagian Ruang Cermin Cekung .....	30
Gambar 2.4	Pembagian Ruang Pada Cermin Cembung .....	32
Gambar 2.5	Mata dan Bagiannya .....	34
Gambar 2.6	Perbesaran mikroskop untuk Mata Berakomodasi Maksimum .....	37
Gambar 3.1	Langkah-Langkah Penelitian .....	45
Gambar 3.2	Bagan Langkah-Langkah Membuat Konten Menggunakan LCDS ...	48
Gambar 3.3	Tahap Pertama Pembuatan Konten Aplikasi .....	49
Gambar 3.4	Tahap Pengisian Nama Konten.....	49
Gambar 3.5	Pemilihan Jenis Pelatihan Sebagai Sub Bab Modul .....	50
Gambar 3.6	Tahap Akhir Pembuatan Konten.....	51
Gambar 4.1	Desain Cover Dengan <i>Corel Draw X7</i> .....	62
Gambar 4.2	Konsep Materi Bentuk <i>Power Point</i> .....	63
Gambar 4.3	Mengubah Format File dalam Bentuk Jpg.....	64
Gambar 4.4	Mengubah Format videomenggunakan format factory .....	64
Gambar 4.5	Membuat Soal Evaluasi .....	65
Gambar 4.6	Tahap Awal Pembuatan <i>Project</i> dengan LCDS .....	65
Gambar 4.7	Membuat Daftar Isi pada <i>Course Structure</i> .....	66
Gambar 4.8	Penyisipan Materi Optika Geometri .....	66
Gambar 4.9	Penyisipan Simulasi.....	67
Gambar 4.10	Penyisipan Video Pembelajaran .....	67
Gambar 4.11	Penyisipan Soal Evaluasi .....	68
Gambar 4.12	Grafik Persentase Penilaian Ahli Materi .....	73
Gambar 4.13	Grafik Persentase Penilaian Ahli Media .....	74
Gambar 4.14	Grafik Persentase Penilaian Ahli Perangkat Validasi.....	75
Gambar 4.15	Grafik Persentase Uji Coba Telaah Pakar.....	79
Gambar 4.16	Grafik Persentase Uji Coba Kelompok Kecil .....	80
Gambar 4.17	Grafik Persentase Uji Coba Lapangan .....	81

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran I

Lampiran	1.1	Kisi-Kisi Validasi Ahli Materi.....	101
Lampiran	1.2	Kisi-Kisi Validasi Ahli Media .....	103
Lampiran	1.3	Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Pendidik .....	106
Lampiran	1.4	Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba .....	107
Lampiran	1.5	Instrumen Validasi Ahli Materi .....	109
Lampiran	1.6	Instrumen Validasi Ahli Media .....	113
Lampiran	1.7	Instrumen Ahli Perangkat Validasi.....	117
Lampiran	1.8	Instrumen Penilaian Pendidik .....	119
Lampiran	1.9	Instrumen Uji Coba.....	122

### Lampiran II

Lampiran	2.1	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi .....	125
Lampiran	2.2	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media.....	127
Lampiran	2.3	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Perangkat Validasi.....	129
Lampiran	2.4	Rekapitulasi Hasil Uji Coba Telaah Pakar .....	130
Lampiran	2.5	Rekapitulasi Hasil Uji Coba Kelompok Kecil .....	131
Lampiran	2.6	Rekapitulasi Hasil Uji Coba Lapangan .....	132
Lampiran	2.7	Dokumentasi Penelitian .....	136

### Lampiran III

Lampiran	3.1	Nota Dinas.....	138
Lampiran	3.2	Pengesahan Proposal .....	140
Lampiran	3.3	Berita Acara Validasi .....	141
Lampiran	3.4	Kartu Konsultasi Skripsi .....	142
Lampiran	3.5	Surat Permohonan Mengadakan Penelitian .....	144
Lampiran	3.6	Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	147

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan peranan yang sangat penting dan menjadi suatu kebutuhan utama manusia sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S. An-Nahl ayat 78

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ  
وَالْأَبْصَرَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya: *Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui suatu apapun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.*

Ayat di atas menunjukkan bahwa setiap manusia membutuhkan pendidikan karena setiap manusia dilahirkan dalam kondisi fitrah (suci) dan tiak mengetahui apapun, dan tanpa ilmu pengetahuan sedikit pun. Namun Allah mengaruniainya sarana atau potensi untuk mendapatkan ilmu, mendapatkan pendengaran, penglihatan dan perasaan (hati).

Tujuan utama negara indonesia yang tercantum dalam Undang-Undang Dasar 1945 ialah mencerdaskan kehidupan bangsa. Wujud utama dari pelaksanaan tersebut diperlukan pembangunan nasional dibidang



pendidikan yang diharapkan dapat meningkatkan serta menyempurnakan pelaksanaan dalam pendidikan yang dikaitkan perkembangan masyarakat, ilmu pengetahuan dan teknologi, kebutuhan pembangunan dan tantangan global.<sup>1</sup>

Kemajuan teknologi dan komunikasi karena meningkatnya arus globalisasi menyebabkan perubahan pada proses pembelajaran di dunia pendidikan khususnya dalam penyajian bahan ajar, salah satunya yaitu penggunaan media cetak yang secara bertahap beralih menjadi media digital atau elektronik.<sup>2</sup>

Media adalah suatu perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran sebagai penyalur informasi guna mencapai suatu tujuan pembelajaran.<sup>3</sup> Penggunaan dan pengembangan media pembelajaran dibagi menjadi enam, yaitu media berbasis visual, manusia, cetakan, audio visual, serta komputer.<sup>4</sup> Media presentasi paling canggih ialah yang mampu menyampaikan beberapa informasi berupa garis, simbol, gerakan dan gambar. Beberapa bentuk informasi tersebut dapat digabungkan menjadi satu kesatuan

---

<sup>1</sup> Farisa Humairoh and Wasis, 'Pengembangan E-Book Interaktif Berbasis Salingtemas ( Sains , Lingkungan , Teknologi , Masyarakat ) Pada Materi Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Dan Penerapannya', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 4.2 (2015), 69–75.

<sup>2</sup> Yani Suryani, Agus Suyatna, and Ismu Wahyudi, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System Materi Gerak Harmonik Sederhana', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4.3 (2016), 87–99.

<sup>3</sup> Muhammad syawaluddin Abdillah and Rudy Kustijono, 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Simulasi Game Pada Pokok Bahasan Gerak Parabola Untuk Mendukung Ketuntasan Hasil Belajar Siswa', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 5.2 (2016), 17–20.

<sup>4</sup> Azhar Arsyad, 'Media Pembelajaran Edisi Revisi' (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013).

dalam sebuah televisi (video) dan gambar hidup (film).<sup>5</sup> Televisi (video) memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai alat hiburan, komersial, edukasi dan penyampai informasi.<sup>6</sup> Media pembelajaran yang mampu menyampaikan informasi secara cepat, menarik perhatian serta minat peserta didik saat pembelajaran ialah media yang berbasis komputer.<sup>7</sup>

Fisika ialah suatu cabang ilmu yang mempelajari tentang kejadian atau fenomena-fenomena alam sekitar. Fenomena tersebut tidak hanya dapat diamati secara langsung, tetapi ada juga fenomena yang sulit diamati secara langsung atau bersifat abstrak. Pembelajaran fisika seharusnya mampu memfasilitasi peserta didik untuk mengamati gejala atau fenomena bersifat abstrak yang sulit untuk diamati secara langsung. Salah satu alternatif untuk memudahkan peserta didik mengamati fenomena yang bersifat abstrak ialah dengan menggunakan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi, seperti melalui gambar, animasi, video dan simulasi.<sup>8</sup> Media pembelajaran tersebut dapat disajikan dalam satu kesatuan, yaitu modul interaktif.

Modul interaktif merupakan modul yang dikembangkan serta dilengkapi dengan beberapa kombinasi media (teks, animasi, grafik, gambar,

---

<sup>5</sup> Yuberti, 'Dinamika Perkembangan Definsi Teknologi Pendidikan Dan Implikasinya', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 2013.

<sup>6</sup> Rusman, Deni Kurniawan, and Cepi Riyana, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi* (Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2013).

<sup>7</sup> Aprilliyah and Eko Wahjudi, 'Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Pada Materi Jurnal Khusus Kelas X Akuntansi Di Smk Negeri Mojoagung', *Unesa*, 2.2 (2014).

<sup>8</sup> Sari Retno Wulandari, Eko Suyanto, and Wayan Suana, 'Modul Interaktif Dengan Learning Content Development System Materi Pokok Listrik Statis', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4.1 (2016).

video, simulasi) yang dipadukan. Modul dikatakan interaktif karena pengguna dapat berinteraksi secara aktif dalam memperhatikan teks, video, gambar, grafik, simulasi, bahkan animasi. Program yang digunakan dalam membuat modul interaktif salah satunya ialah dengan menggunakan program *Learning Content Development System (LCDS)*.

LCDS ialah sebuah program *microsoft* yang digunakan dalam pembuatan konten pembelajaran interaktif yang memiliki kualitas tinggi serta dapat diakses secara offline maupun online<sup>9</sup>, akan tetapi program *microsoft* yang masih sering digunakan oleh pendidik yaitu *microsoft office power point*, sehingga program LCDS masih jarang digunakan oleh pendidik.

Selama ini media pembelajaran yang terdapat di sekolah masih belum di optimalkan penggunaannya. Penggunaan modul interaktif sebagai bahan ajar fisika masih jarang digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini didukung berdasarkan pra penelitian yang dilakukan di SMA Gajah Mada, SMA N 8 dan MA Al-Hikmah Bandar Lampung dengan melakukan wawancara terhadap guru pengampu dan penyebaran angket kebutuhan kepada peserta didik kelas XI.

Hasil pra penelitian yang dilakukan di MA Al-Hikmah Bandar Lampung pada mata pelajaran fisika kelas XI IPA tahun ajaran 2017/2018 diperoleh informasi bahwa terdapat fasilitas yang memadai di sekolah untuk

---

<sup>9</sup> Dani R Taufani and Mohamad Iqbal, *Membuat Konten E-Learning Dengan Microsoft Learning Content Development System (LCDS)* (Bandung, 2011).

menunjang pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di kelas, namun guru sebagai pendidik belum menggunakannya secara optimal. Pada proses pembelajaran, pendidik masih sering menggunakan metode yang konvensional yaitu diskusi dan ceramah. Media yang digunakan dalam proses belajar juga masih sederhana dan kurang bervariasi serta belum pernah menggunakan modul interaktif sebagai media pembelajaran.<sup>10</sup>

Berdasarkan hasil pra penelitian yang telah dilakukan di SMA Gajah Mada Bandar Lampung pada pembelajaran fisika kelas XI IPA tahun ajaran 2017/2018 diperoleh informasi bahwa terdapat fasilitas yang memadai di sekolah untuk menunjang kegiatan proses pembelajaran di kelas. Pendidik sebagai pengajar menggunakan media yang cukup bervariasi dalam kegiatan pembelajaran khususnya pada materi fisika seperti seringnya menggunakan laptop dan proyektor untuk menampilkan tayangan video, juga menggunakan alat-alat KIT fisika, akan tetapi belum pernah menggunakan modul interaktif sebagai media pembelajaran.<sup>11</sup>

Berdasarkan pra penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 8 Bandar Lampung pada pembelajaran fisika kelas XI IPA tahun 2017/2018 diperoleh informasi bahwa terdapat fasilitas yang memadai di sekolah untuk menunjang pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di kelas, namun guru sebagai pengajar belum menggunakannya secara optimal. Dalam proses pembelajaran guru

---

<sup>10</sup> Iswahyudi. Wawancara di MA Al-Hikmah Bandar Lampung, November 2017

<sup>11</sup> Ervina Septiani. Wawancara di SMA Gajah Mada Bandar Lampung, November 2017



masih sering menggunakan metode ceramah dan tanya jawab serta latihan soal-soal dengan media yang kurang bervariasi seperti power point dan belum pernah menggunakan modul interaktif sebagai media pembelajaran.<sup>12</sup>

Peserta didik mengaku kurang menyukai mata pelajaran fisika karena proses pembelajaran yang monoton. Peserta didik mengaku bahwa pembelajaran fisika menggunakan media audio visual yang di dalamnya tidak hanya terdapat materi dan gambar, namun juga terdapat video pembelajaran dan simulasi akan lebih menarik dan memudahkan dalam memahami materi, namun peserta didik belum pernah mendapatkan media pembelajaran yang demikian.<sup>13</sup>

Siswa membutuhkan media pembelajaran yang baru dalam mata pelajaran fisika agar kegiatan belajar mengajar tidak monoton.<sup>14</sup>

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, peneliti akan melaksanakan penelitian dengan judul yaitu “Pengembangan modul interaktif dengan menggunakan program *Leaning Content Development System* (LCDS) pada materi optika geometri.

## **B. Identifikasi Masalah**

Peneliti mengidentifikasi masalah yang terkait dalam penelitian ini, yaitu:

---

<sup>12</sup> Sutyanto, Wawancara di SMAN 8 Bandar Lampung, April 2018

<sup>13</sup> Peserta Didik, Angket kuisioner MA Al-Hikmah Bandar Lampung, SMAN 8 Bandar Lampung, SMA Gajah Mada Bandar Lampung

<sup>14</sup> Irwandani and Siti Juariah, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Komik Fisika Berbantuan Sosial Media Instagram Sebagai Alternatif Pembelajaran’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika ‘Al-BiRuNi’*, 5.1 (2016), 33–42.

1. Terdapat sarana TI yang memadai untuk mendukung pembelajaran di sekolah, namun penggunaannya belum dioptimalkan.
2. Media pembelajaran yang masih sederhana dan kurang bervariasi.
3. Siswa membutuhkan bahan pembelajaran yang menarik dan juga inovatif.
4. Belum dikembangkannya modul interaktif dengan menggunakan program LCDS di SMA Gajah Mada, MA Al-Hikmah dan SMAN 8 Bandar Lampung.

#### **C. Batasan Masalah**

Penulis membatasi masalah agar tujuan penelitian dapat tercapai secara optimal. Batasan masalah tersebut ialah sebagai berikut:

1. Pengembangan modul interaktif dengan menggunakan program LCDS hanya dibatasi pada materi optika geometri.
2. Tahap penelitian hanya terbatas pada tahap ke 7 yaitu tahap operasional revisi produk.

#### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan modul interaktif dengan menggunakan program LCDS?
2. Bagaimanakah penilaian validator terhadap modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri?

3. Bagaimana pendapat peserta didik terhadap modul interaktif yang dikembangkan dengan menggunakan program LCDS?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui cara mengembangkan modul interaktif dengan menggunakan program LCDS.
2. Untuk mengetahui penilaian validator terhadap modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri.
3. Untuk mengetahui pendapat peserta didik terhadap modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang diharapkan ialah sebagai berikut:

1. Teoritis

Hasil penelitian yang dilakukan dapat mendukung teori sebelumnya bahwasanya modul interaktif mudah digunakan, memiliki kualitas yang menarik, efektif, serta sangat bermanfaat sebagai bahan ajar.

2. Praktis

- a. Bagi Peneliti

Memberikan pengalaman akan pengembangan modul interaktif dengan menggunakan program LCDS.

- b. Bagi peserta didik

Dapat mempermudah proses belajar agar lebih efektif dan efisien pada mata pelajaran fisika.

c. Bagi guru pengampu mata pelajaran fisika

Dapat menjadi bahan pertimbangan untuk menggunakan bahan ajar berupa modul interaktif dengan menggunakan program LCDS untuk digunakan dalam proses pembelajaran agar memberikan ketertarikan dan kemudahan peserta didik untuk mempelajari mata pelajaran fisika.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Konsep Pengembangan Media

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* atau yang sering dikenal dengan metode penelitian dan pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan ini merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan untuk menguji keefektifan produk tersebut.<sup>15</sup> Diperlukan penelitian yang bersifat analisis untuk menguji keefektifan produk agar dapat menghasilkan produk tertentu supaya dapat berfungsi di masyarakat luas. Dalam bidang pendidikan, metode penelitian dan pengembangan merupakan metode yang digunakan dalam proses pengembangan dan validasi produk pendidikan.<sup>16</sup>

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang dapat digunakan untuk menghasilkan, mengembangkan, dan memvalidasi produk berdasarkan analisis kebutuhan dan menguji keefektifan produk tersebut untuk

---

<sup>15</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2017), h.297.

<sup>16</sup>Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode Dan Prosedur* (Jakarta: Prenamedia, 2013), h.129.

memperbaiki kekurangan yang ditemukan supaya dapat berfungsi di masyarakat luas.

“Ada beberapa istilah tentang penelitian dan pengembangan. Borg and Gall (1998) menggunakan nama *Reaserch and Development* / R&D yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian dan pengembangan. Rischey dan Kelin (2009), menggunakan nama *Design and Development Reaserch* yang dapat diterjemahkan menjadi Perancangan dan Penelitian Pengembangan. Thiaragajan (1974) menggunakan model 4D yang merupakan singkatan dari *Define, Design, Development and Dissemination*. Dick and Carry (1996) menggunakan istilah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), dan *Development Reaserch*, yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian pengembangan.<sup>17</sup>

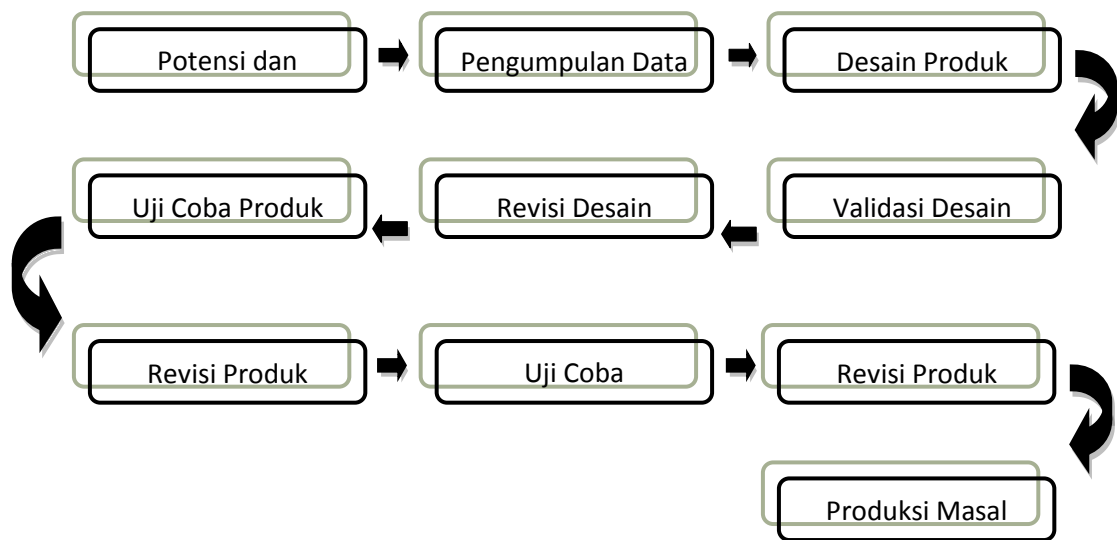
Sesuai dengan namanya, R&D (*Research and Development*) dipahami sebagai kegiatan penelitian yang dimulai dengan *research* dan diteruskan dengan *development*. Kegiatan *research* dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kebutuhan pengguna, sedangkan kegiatan *development* dilakukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran. Pada penelitian ini peneliti mengembangkan suatu media pembelajaran fisika dalam bentuk modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System*(LCDS)pada materi optika geometri.

Penelitian ini termasuk dalam klasifikasi penelitian dan pengembangan (*Research and Development* / R&D) menggunakan model Borg and Gall yang terdiri atas sepuluh langkah pengembangan yaitu meliputi: (1) Potensi

---

<sup>17</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan* (Bandung: Alfabeta, 2017),h.28.

dan Masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Uji coba produk, (7) Revisi produk, (8) Uji coba pemakaian, (9) Revisi produk, (10) Produksi masal.<sup>18</sup>



**Gambar 2.1** Langkah-Langkah Penggunaan Metode *Reaserch And Development* (R&D) Model Borg And Gall

## B. Acuan Teoritik

### 1. Pandangan Al-Quran Terhadap Perkembangan Teknologi

Allah SWT memberikan akal fikiran kepada manusia agar dapat digunakan untuk melihat dan mentadaburi tanda-tanda kekuasaan dan

<sup>18</sup>Sugiyono, *Op.Cit*, h.289.

kebesaran yang telah Allah ciptakan di muka bumi, sesuai dengan firman-Nya dalam Q.S Ali-Imran ayat 190-191

الْأَلْبَبِ الْأُولَى لَا يَسْتَوِي النَّهَارُ اللَّيْلُ وَاخْتَلَفُوا الْأَرْضِ السَّمَوَاتِ خَلَقَ فِي إِبَّ  
 مَوَاتِ خَلَقَ فِي وَيَتَفَكَّرُونَ جُنُوبِهِمْ وَعَلَى وَقُودًا قِيمًا اللَّهُ يَذْكُرُونَ الَّذِينَ  
 النَّارِ عَذَابِ فَقِنَا سُبْحَانَكَ بَطْلًا هَذَا خَلَقْتَ مَا رَبَّنَا وَالْأَرْضِ السَّ

Artinya : Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal. (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka.

Allah mengajak manusia untuk berfikir dalam segala keadaan, agar ia dapat mengambil hikmah dari semua yang telah Allah ciptakan. Dengan proses berfikir manusia yang fitrah, Allah hadirkan suatu ilmu pengetahuan yang baru dan menambah khasanah bagi manusia berupa teknologi informasi yang terus berkembang seiring bertambahnya pengetahuan manusia.

## 2. Media Pembelajaran

### a. Pengertian Media Pembelajaran



Media berasal dari kata *medius* yang artinya perantara atau pengantar. Media merupakan segala alat yang dapat digunakan untuk menyajikan pesan.<sup>19</sup> Dalam bahasa Arab media diartikan sebagai perantara antara pengirim kepada penerima pesan.<sup>20</sup>

Pembelajaran merupakan sebuah proses komunikasi antara peserta didik, guru dan bahan ajar. Media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran, yang mempunyai fungsi yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar siswa dan isi pelajaran.<sup>21</sup> Media pembelajaran merupakan sarana yang dapat digunakan sebagai perantara dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan pembelajaran yang dapat merangsang peserta didik untuk belajar, atau suatu alat yang digunakan sebagai perantara untuk pemahaman makna dari materi yang disampaikan oleh pendidik baik dengan media cetak maupun media elektronik guna untuk memperlancar penerapan komponen dari sistem pembelajaran, sehingga proses pembelajaran dapat bertahan lama dan efektif serta suasana belajar menjadi lebih menyenangkan.<sup>22</sup>

---

<sup>19</sup>Arief Sadiman, 'Media Pendidikan' (Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2012),h.6.

<sup>20</sup>Azhar Arsyad, 'Media Pembelajaran Edisi Revisi' (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013),h.3.

<sup>21</sup>*Ibid.*

<sup>22</sup>*Ibid*, h.7.

Berdasarkan pemaparan di atas maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat bantu yang digunakan dalam proses pembelajaran guna untuk menyampaikan informasi atau ilmu pengetahuan kepada peserta didik sehingga peserta didik dapat lebih mudah untuk memahami informasi yang disampaikan.

Sebagaimana firman Allah dalam Q.S An-Nahl ayat 125

هُيَ بِالتِّي وَجَدَ لَهُمُ الْحَسَنَةَ وَالْمَوْعِظَةَ بِالْحِكْمَةِ رَبِّكَ سَبِيلَ إِلَى أَدْعُ  
بِالْمُهْتَدِينَ أَعْلَمُ وَهُوَ سَبِيلُهُ عَنِ ضَلَّ بِمَنْ أَعْلَمُ هُوَ رَبُّكَ إِنَّ أَحْسَنَ



*Artinya: Serulah (manusia) kepada jalan Tuhan-mu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu dialah yang lebih mengetahui tentang siapa yang tersesat dari jalan-Nya dan dialah yang lebih mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk.*

Ayat di atas menyatakan bahwa penggunaan media dalam pembelajaran harus mempertimbangkan aspek pesan yang disampaikan adalah positif, dan bahasa yang santun sebagai sarana penyampai pesan, dan jika dibantah pun seorang pendidik harus menjelaskannya dengan bahasa yang logis, agar peserta didik dapat menerima dengan baik. Dengan demikian, media dalam

penyampaian pesan di sini adalah bahasa lisan sebagai pengantar pesan.<sup>23</sup>

## **b. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran**

Suatu proses belajar mengajar selain metode pembelajaran terdapat unsur penting lain yang mempengaruhi kegiatan pembelajaran yaitu penggunaan media pembelajaran. Penggunaan media dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, bahkan dapat membawa pengaruh psikologis terhadap peserta didik.<sup>24</sup> Terdapat empat fungsi media pembelajaran khususnya pada media visual, yaitu:

- 1) Fungsi *atensi*, pada fungsi ini media visual merupakan inti yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi dari materi pembelajaran yang berkaitan makna visual yang ditampilkan.
- 2) Fungsi *afektif*, pada fungsi ini media visual dapat terlihat dari tingkat antusias siswa ketika belajar tesk yang bergambar.
- 3) Fungsi *kognitif*, pada fungsi ini media visual memperlancar tujuan untuk memahami dan mengingat informasi yang terkandung dalam gambar.

---

<sup>23</sup>M. Ramli, 'Media Pembelajaran Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Al-Hadits', *Ittihad Jurnal Kopertais Wilayah XI Kalimantan*, 13.23 (2015),h.135.

<sup>24</sup>Arsyad,*Op.Cit.h.15-17*.

- 4) Fungsi *kompensatoris*, pada fungsi ini media visual berfungsi untuk membantu siswa yang lemah dan lambat dalam menerima atau memahami isi pembelajaran yang disajikan.<sup>25</sup>

### c. Macam-macam media pembelajaran

Berdasarkan jenis media, terdapat tiga macam jenis media pembelajaran yaitu:

- 1) Media auditif, yaitu media yang hanya menampilkan suara.
- 2) Media visual, yaitu media yang hanya mengandalkan indra penglihatan.
- 3) Media audiovisual, yaitu media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar.<sup>26</sup>

Di dalam Al-Qur'an secara tersirat berupa media pembelajaran berupa media suara yang ditangkap oleh indra pendengar, media visual yang ditangkap oleh indra penglihatan, seperti yang tercantum dalam Q.S. An-Nahl ayat 78 berikut.

الْأَسْمَعَ لَكُمْ وَجَعَلَ شَيْئًا تَعْلَمُونَ لَا أُمَهِّتِكُمْ بَطُونٍ مِّنْ أَرْحَامِكُمْ وَاللَّهُ  
تَشْكُرُونَ لَعَلَّكُمْ وَأَلَّا فَعْدَةٌ وَلَا أَبْصَرُ

Artinya: Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan dia

<sup>25</sup> *Ibid*, h.20-21.

<sup>26</sup> Syaiful Bahri and Aswan Zein, 'Strategi Belajar Mengajar' (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h.124.

*memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.*

#### **d. Jenis-jenis media pembelajaran**

Media pembelajaran diklasifikasikan dalam lima kelompok, yaitu (1) media berbasis manusia (guru); (2) media berbasis cetak; (3) media berbasis visual (gambar, grafik, slide); (4) media berbasis audio visual (televisi, film, video); (5) media berbasis komputer (pengajaran dengan bantuan komputer, interaktif video, *hypertext*). Salah satu ciri dari media ini bahwa ia membawa pesan kepada penerima. Sebagian diantaranya memproses pesan atau informasi yang di ungkapkan oleh peserta didik.<sup>27</sup>

### **3. Modul Pembelajaran**

#### **a. Pengertian Modul**

Modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar mengajar yang disusun untuk membantu peserta didik mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas.<sup>28</sup> Pengertian

---

<sup>27</sup> Azhar Arsyad, *Op.Cit.*, h.38

<sup>28</sup> Nasution, 'Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar' (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), h.205.

modul menurut Asyhar adalah media pembelajaran yang dapat berfungsi sama dengan pengajar atau pelatih pada pembelajaran tatap muka. Oleh karena itu, penulisan modul perlu didasarkan pada prinsip-prinsip belajar dan bagaimana pengajar atau pelatih mengajarkan peserta didik menerima pelajaran.

Sebuah modul adalah media pembelajaran yang mudah digunakan oleh pemakainya, sehingga peserta didik mampu belajar mandiri dan tidak bergantung terhadap pihak lain karena modul telah berisi seluruh materi pembelajaran hingga evaluasi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari.<sup>29</sup>

Berdasarkan beberapa pengertian modul di atas, maka dapat disimpulkan bahwa modul merupakan media pembelajaran yang fungsinya sama dengan pendidik pada pembelajaran tatap muka sehingga dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai indikator yang telah ditetapkan.

## **b. Karakteristik Modul**

Modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan motivasi peserta didik dan efektif dalam mencapai tujuan atau indikator yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.

---

<sup>29</sup>Asyhar Rayandra, 'Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran' (Jakarta: Gaung Persada).

Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi peserta didik dan efektif dalam mencapai tujuan atau indikator yang diharapkan tersebut, maka pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan.

Karakteristik-karakteristik tersebut adalah sebagai berikut:

1) *Self instructional*

*Self instructional* yaitu melalui modul tersebut peserta didik mampu untuk belajar mandiri tidak bergantung pada orang lain.

2) *Self contained*

*Self contained* yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pendidik mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas menjadi satu kesatuan yang utuh.

3) *Stand alone*

*Stand alone* yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak bergantung maupun menggunakan media yang lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut.

4) *Adaptif*

*Adaptif* yaitu modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta fleksibel saat digunakan.

#### 5) *User friendly*

Modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

#### c. Tujuan, dan Manfaat Modul

Penggunaan modul sering dikaitkan dengan aktivitas pembelajaran. Dalam pembelajaran, modul memiliki peranan penting. Peranan penting ini meliputi fungsi, tujuan, dan manfaat modul. Ketersediaan modul dalam kegiatan pembelajaran di kelas dapat memicu peserta didik ataupun guru untuk menumbuhkan semangat belajar dan mengajar. Tidak hanya dijadikan sebagai bahan ajar mandiri, modul juga dapat digunakan sebagai alat bantu guru atau pengganti guru, sebagai alat evaluasi hasil belajar peserta didik terhadap penguasaan materi yang tersedia dalam modul.



Tujuan utamamodul ialah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana,fasilitas, maupun tenagaguru, dalam mencapai tujuan secara optimal.<sup>30</sup>

Proses pembelajaran menggunakan modul memiliki beberapa keuntungan atau manfaat bagi peserta didik yaitu:<sup>31</sup>

- 1) Modul memberikan *feedback* yang banyak dan segera sehingga peserta didik dapat mengetahui taraf hasil belajarnya. Kesalahan dapat segera diperbaiki dan tidak dibiarkan begitu saja.
- 2) Dengan penguasaan tuntas, sepenuhnya ia memperoleh dasar yang lebih mantap untuk menghadapi pelajaran baru.
- 3) Modul disusun secara jelas, spesifik, dan dapat dicapai oleh peserta didik. Dengan tujuan yang jelas, peserta didik dapat terarah untuk mencapai dengan segera.
- 4) Pembelajaran yang membimbing peserta didik untuk mencapai sukses melalui langkah-langkah yang teratur tentu akan menimbulkan motivasi yang kuat untuk berusaha lebih giatnya.

---

<sup>30</sup>Mulyasa Enco, *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik Dan Implementasi* (Bandung: Remaja Rosdakarya).

<sup>31</sup>Nasution, S. *Op.Cit.*, h.206

- 5) Modul bersifat fleksibel, yang dapat disesuaikan dengan perbedaan peserta didik antara lain mengenai kecepatan belajar, cara belajar, bahan pengajaran, dan lain-lain.

Selain itu modul juga memiliki manfaat bagi pendidik, manfaat modul bagi pendidik yaitu:

- 1) Mengurangi ketergantungan terhadap ketersediaan buku teks.
- 2) Memperluas wawasan karena disusun menggunakan berbagai referensi.
- 3) Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam menulis bahan ajar.
- 4) Membangun komunikasi yang efektif antara dirinya dengan peserta didik karena pembelajaran tidak harus berjalan secara tatap muka.<sup>32</sup>

#### **d. Langkah – Langkah Penyusunan Modul**

Suatu modul yang digunakan di sekolah, disusun atau ditulis dengan menggunakan langkah-langkah berikut ini:

- 1) Merumuskan sejumlah tujuan secara jelas, spesifik, dalam bentuk tingkah laku siswa yang dapat diamati dan diukur.

---

<sup>32</sup>Deni Kurniawan, Agus Suyatna, and Wayan Suana, 'Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3.6 (2015), h.3.

- 2) Urutan tujuan-tujuan itu yang menentukan langkah-langkah yang diikuti dalam modul.
- 3) Test diagnostik untuk mengukur latar belakang siswa, pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya sebagai prasyarat untuk menempuh modul.
- 4) Adanya butir test dengan tujuan-tujuan modul
- 5) Menyusun alasan atau rasional pentingnya modul bagi siswa
- 6) Kegiatan-kegiatan belajar direncanakan untuk membantu dan membimbing siswa agar mencapai kompetensi seperti dirumuskan dalam tujuan.
- 7) Menyusun post-test untuk mengukur hasil belajar siswa
- 8) Menyiapkan pusat sumber-sumber berupa bacaan yang terbuka bagi siswa setiap waktu memerlukannya.<sup>33</sup>

Secara teoritis penyusunan modul dimulai dengan perumusan tujuan, akan tetapi dalam prakteknya sering dimulai dengan penentuan topik atau bahan pelajarannya dapat dipecahkan dalam bagian-bagian yang lebih kecil yang akan dikembangkan menjadi modul.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa modul merupakan bahan ajar mandiri, para peserta didik dapat belajar secara individual yang memiliki manfaat yang dapat

---

<sup>33</sup>Nasution.S. *Op.Cit.*, h.217

memberikan latihan dan evaluasi sebagai alat yang dapat mengukur tingkat pemahaman peserta didik pada materi pembelajaran yang salah satunya dapat langsung diketahui, tersusun atas materi yang menuntun peserta didik untuk penguasaan tuntas sesuai dengan kecepatan belajarnya dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran di sekolah. Saat proses pembelajaran peserta didik tidak lagi berperan sebagai pendengaran pencatat ceramah guru, tetapi mereka adalah pelajar yang aktif karena dapat mengurangi sifat pasif peserta didik. Dalam pembelajaran menggunakan modul, guru berperan sebagai pengelola, pengarah, pembimbing, fasilitator, dan pendorong aktivitas belajar peserta didik.

#### 4. Modul Interaktif

Modul yang memanfaatkan media elektronik sering disebut sebagai modul interaktif. Bahan ajar cetak dapat dikembangkan menjadi program interaktif termasuk membuat modul interaktif berbasis komputer. Dikatakan interaktif karena pengguna akan mengalami interaksi dan bersikap aktif, misal aktif memperhatikan gambar, memperhatikan tulisan yang bervariasi warna atau bergerak, suara, animasi, bahkan video dan film.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup>Abdullah Herpatiwi Tarkono, 'Pengembangan Bahan Ajar Modul Interaktif Konsep Dasar Motor 4 Langkah Kelas X Di Madrasah Aliyah Negeri 2 Tanjung Karang', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1.1 (2013).

Berdasarkan uraian mengenai modul dan pembelajaran interaktif, maka modul interaktif dapat didefinisikan sebagai sebuah multimedia yang berupa kombinasi dari beberapa media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang disajikan dalam bentuk *Compact Disk* (CD) dan terjadi interaksi antara media dan penggunanya. Modul interaktif bertujuan agar peserta didik dapat mengembangkan kemampuannya dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lain sesuai dengan kemampuannya secara mandiri.<sup>35</sup>

Terdapat tiga modul yang biasa dikembangkan dalam pengembangan pembelajaran berbasis komputer, yaitu: modul pengukuhan (untuk pengukuhan pengajaran atau mengukuhkan pembelajaran pembelajar), modul pengulangan (untuk pembelajar yang kurang paham dan perlu mengulangi lagi), dan modul pengayaan (untuk pembelajar yang cepat paham dan memerlukan bahan tambahan sebagai pengayaan).<sup>36</sup>

Modul interaktif dapat dibuat dengan menggunakan salah satu program *software* atau gabungan beberapa *software* komputer seperti, *Microsoft power point*, *authorware*, *micromedia captive*, *macromedia flash*, *cool audition*, *photo shop*, *movie maker*, dan lain-lain. Modul ini

---

<sup>35</sup>Luh sri asmarani Suradnya, Eko Suyanto, and Wayan Suana, 'Modul Interaktif Dengan Program LCDS Untuk Materi Cahaya Dan Alat Optik', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4.2 (2016), h.3.

<sup>36</sup>Deni kurniawan, Agus suyatna, Wayan sauna, *Op.Cit.* h.3

dapat diakses dengan menggunakan komputer, dapat dicopy melalui *flash disch*, *cd*, dan *eksternal memory*.<sup>37</sup>

Modul interaktif harus ringkas, fleksibel dan dapat secara efektif melengkapi alat pembelajaran dikelas. Modul juga harus meningkatkan kemampuan pemecahan masalah atau memperjelas konsep, yang paling terpenting adalah modul interaktif harus memenuhi tantangan memegang perhatian siswa.<sup>38</sup>

##### 5. *Learning Content Development System*(LCDS)

*Learning Content Development System* (LCDS) merupakan perangkat lunak untuk pembuatan konten pembelajaran yang berkualitas tinggi, interaktif dan dapat diakses secara *online*. LCDS memungkinkan setiap orang dalam komunitas atau organisasi tertentu untuk menerbitkan *e-learning* dengan menggunakan LCDS secara mudah dengan konten yang dapat disesuaikan *interaktif activity*, kuis, *games*, ujian, animasi, demo, dan multimedia lainnya.<sup>39</sup>

Selain itu dengan menggunakan LCDS kita dapat mengembangkan dan mem-*publish* konten dengan cepat, tepat waktu dan relevan, memberikan konten Web dan dapat di-*host* dalam sebuah

---

<sup>37</sup> Abdullah, Herpratiwi, Tarkono, *Op.Cit*.h.5

<sup>38</sup> Deni kurniawan, Agus suyatna, Wayan Suana, *Op.Cit*.h.2

<sup>39</sup> Ayotola Aremu and Bamidele Michael Efuwape, 'A Microsoft Learning Content Development System ( LCDS ) Based Learning Package for Electrical and Electronics Technology-Issues on Acceptability and Usability in Nigeria', *American Journal of Education Research*, 1.2 (2013), 41–48 <<https://doi.org/10.12691/education-1-2-2>>.

*learning management system*, *upload* atau *publish* konten yang ada. (LCDS mendukung beberapa format file), kita dapat membuat *rich e-learning content* yang berbasis *Silverlight* secara mudah, mengembangkan struktur pelatihan dan dengan mudah mengatur ulang setiap saat.<sup>40</sup>

LCDS dapat memudahkan kita untuk:

- a. Mengembangkan dan mem-*publish* konten dengan cepat, tepat waktu, dan relevan.
- b. Memberikan konten *Web* yang sesuai dengan SCORM 1.2 dan dapat dihost dalam sebuah *learning management system*.
- c. Meng-*upload* atau mem-*publish* konten yang ada. LCDS mendukung beberapa format file.
- d. Kita dapat membuat *rich e-learning content* yang berbasis *silverlight* secara mudah.
- e. Mengembangkan struktur pelatihan dan dengan mudah mengatur ulang setiap saat.<sup>41</sup>

Membuat modul elektronik memiliki tahapan-tahapan yang harus diikuti agar modul yang dibuat hasilnya baik. Tahapan-tahapan dalam pembuatan modul menggunakan LCDS berdasarkan situs resmi *Microsoft* adalah:

---

<sup>40</sup>Dani R Taufani and Mohamad Iqbal, *Membuat Konten E-Learning Dengan Microsoft Learning Content Development System (LCDS)* (Bandung, 2011).

<sup>41</sup>*Ibid*, h.4

- a. Mengatur struktur *course* anda.
- b. Memilih template untuk setiap topik yang telah ditentukan.
- c. Menulis materi atau konten yang akan dibuat dan ditampilkan.
- d. Mengunggah gambar, video, audio, *link*, atau *file-file* yang ingin ditampilkan
- e. Membuat perubahan yang diinginkan, kemudian menyimpan *cours* yang telah dibuat

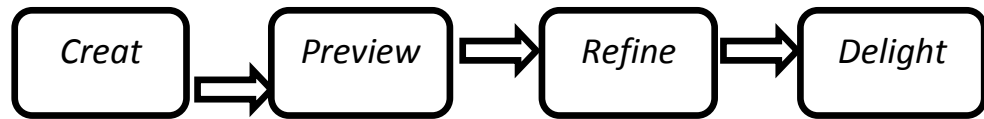
Berdasarkan pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa dalam pembuatan modul yaitu langkah pertama membuat struktur *course*, kemudian memilih topik atau materi pelajaran yang akan dibuat modul, dan memilih *template* untuk topic yang telah ditentukan, selanjutnya menulis materi pelajaran, soal evaluasi, glosarium, yang akan dimuat di kolom yang tersedia untuk selanjutnya dapat ditampilkan, kemudian mengunggah gambar, video, audio, *link*, atau *file-file* yang ingin ditampilkan agar modul lebih lengkap dan tidak monoton, selanjutnya apabila ada kesalahan *course* dapat diubah sesuai dengan keinginan, dan kemudian *course* yang telah dibuat dan diperbaiki dapat disimpan.

Langkah-langkah membuat konten pada LCDS ditunjukkan oleh gambar berikut:<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup>*Ibid*, h.5





**Gambar 2.2**Langkah-Langkah Membuat Konten LCDS

Menentukan tema, nama, struktur dan jenis pelatihan tentunya kita membuat konten course/pelatihan pada tahap pertama. Pada LCDS telah tersedia template-template untuk setiap topik yang memudahkan kita dalam membuat konten *e-learning* yang berkualitas. Setelah kita memilih *template* yang sesuai dengan konten pelatihan dan mengisi template tersebut, kita dapat mem-*preview* hasilnya pada menu *preview*. Hal ini memudahkan kita untuk tahu seperti apa hasil *e-learning* yang telah kita buat pada saat itu juga. Jika kita merasa kurang bagus dengan konten ataupun *template*-nya, kita dapat mengeditnya kembali dan menyimpannya pada *refine*. Pelatihan kita dapat dipublikasikan dan didistribusikan kepada audiens melalui *Web* atau *learningmanagement system* dengan menggunakan *Delight*.

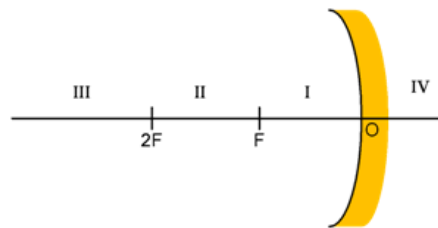
## 6. Kajian Materi

### a. Cermin Cekung

Cermin cekung adalah bagian dari cermin bola dengan bagian pemantulnya berbentuk cekung.<sup>43</sup>

#### Sifat-sifat pada cermin cekung<sup>44</sup>

- 1) Mengumpulkan sinar (konvergen)
- 2) Jari-jari dan fokus bernilai positif.
- 3) Ruang 1, 2, dan 3 berupa ruang nyata karena berada di depan cermin.
- 4) Ruang 4 berupa ruang maya karena terletak dibelakang cermin.
- 5) Nomor ruang benda + nomor ruang bayangan = 5



**Gambar 2.3.**Pembagian Ruang Cermin Cekung

#### Titik fokus dan panjang fokus cermin cekung

<sup>43</sup>Bambang Ruwanto, 'Fisika 2 SMA Kelas XI' (Jakarta: Yudistira, 2016),h.266.

<sup>44</sup>Ni Ketut Lasmini, *Mandiri Fisika Jilid 2 Untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Erlangga, 2016),h.185.

Dalam cermin cekung berlaku rumus umum cermin lengkung, yaitu hubungan antara jarak benda  $s$ , jarak bayangan  $s'$  dan jarak fokus  $f$  pada cermin cekung ialah :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

### **Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung**

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus.
- 2) Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.
- 3) Sinar datang melalui pusat kelengkungan cermin dipantulkan kembali.

### **Perbesaran pada cermin cekung**

Perbesaran bayangan yang terjadi pada cermin cekung adalah

$$M = \left| \frac{s'}{s} = \frac{h'}{h} \right|$$

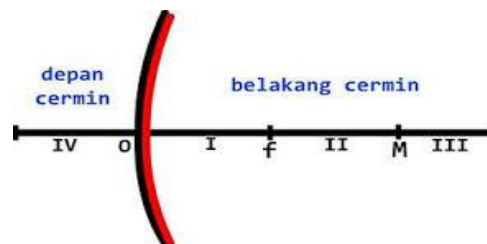
### **b. Cermin Cembung**

Cermin cembung adalah bagian dari cermin bola dengan bagian pemantulnya berbentuk cembung. Perhatikan gambar, pusat

kelengkungan dan titik fokus berada di belakang cermin sehingga diberi tanda negatif.<sup>45</sup>

**Sifat-sifat cermin cembung adalah sebagai berikut**

- 1) Menyebarkan sinar (divergen)
- 2) Jari-jari dan fokus bernilai negatif.
- 3) Ruang 1, 2, 3 bersifat maya karena terletak dibelakang cermin.
- 4) Ruang 4 berupa ruang nyata karena terletak di depan cermin.
- 5) Jika benda berada di depan cermin cembung maka bayangan maya, tegak, diperkecil.



**Gambar 2.4.** Pembagian Ruang pada Cermin Cembung

**Titik fokus dan panjang fokus cermin cembung**

Pada cermin cembung berlaku rumus umum cermin lengkung yang menyatakan hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus yaitu:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

Perbesaran bayangan yang terjadi pada cermin cekung tersebut yaitu:

<sup>45</sup>Bambang Ruwanto, *Op.Cit.* h.270

$$M = \left| \frac{h'}{h} = -\frac{s'}{s} \right|$$

### c. Lensa Cekung

Lensa cekung adalah lensa yang bagian tengahnya lebih tipis daripada bagian tepinya. Lensa cekung juga disebut sebagai lensa konkaf (*concave*) atau lensa divergen karena sifatnya yang menyebarkan sinar.

#### **Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung**<sup>46</sup>

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan seolah-olah dari titik fokus.
- 2) Sinar menuju titik fokus akan dibiaskan sejajar dengan sumbu utama.
- 3) Sinar datang menuju pusat sumbu optik akan diteruskan.

### d. Lensa Cembung

Lensa cembung adalah lensa yang bagian tengahnya lebih tebal daripada bagian tepinya. Lensa cembung juga disebut lensa konveks (*convex*) atau lensa konvergen karena sifatnya yang memfokuskan atau mengumpulkan sinar. Jari-jari dan fokus lensa bernilai positif.

#### **Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung**<sup>47</sup>

- 1) sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui titik fokus

---

<sup>46</sup>Ni Ketut Lasmi, *Op.Cit.* h.186

<sup>47</sup>*Ibid*

- 2) sinar datang melalui titik fokus dibiaskan sejajar dengan sumbu utama
- 3) sinar melalui titik pusat sumbu optik diteruskan.

### **Persamaan umum lensa dan cermin lengkung**

Persamaan umum lensa dan cermin lengkung yaitu :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

Sedangkan perbesaran linier bayangan pada lensa tipis ditentukan dengan rumus :

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{s'}{s}$$

Tanda negatif menunjukkan bahwa jika  $s$  dan  $s'$  keduanya positif, bayangan akan terbalik,  $h$  dan  $h'$  akan berlawanan tanda.

### **e. Alat-Alat Optik**

#### **Mata**

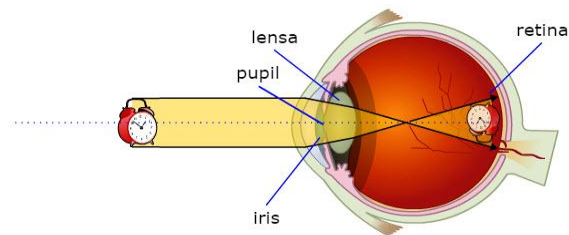
Mata berfungsi sebagai indra penglihatan sebagaimana firman Allah dalam Q.S Yaasiin ayat 9.

وَجَعَلْنَا مِنْ بَيْنِ أَيْدِيهِمْ سَدًّا وَمِنْ خَلْفِهِمْ سَدًّا فَأَغْشَيْنَاهُمْ فَهُمْ لَا

يُبْصِرُونَ ﴿٩﴾

Artinya: *Dan kami adakan di hadapan mereka dinding dan di belakang mereka dinding (pula), dan kami tutup (mata) mereka sehingga mereka tidak dapat Melihat.*

Mata dapat melihat dengan jelas jika letak benda berada dalam jangkauan penglihatan, yaitu antara titik dekat (*punctum proximum*) dan titik jauh (*punctum remotum*).<sup>48</sup> Titik dekat mata adalah titik terdekat yang dapat dilihat jelas dengan mata berakomodasi maksimum. Titik jauh mata adalah titik terjauh yang masih dapat jelas dilihat oleh mata tanpa berakomodasi. Mata normal (emetropi) memiliki titik terdekat pada jarak 25 cm dan titik jauh tak berhingga. Mata normal membentuk bayangan di retina dari sebuah benda yang jaraknya tak berhingga tanpa berakomodasi.



**Gambar 2.5.** Mata dan bagiannya.

### Lup

Lup atau kaca pembesar adalah sebuah lensa cembung yang digunakan untuk melihat benda kecil agar tampak lebih

---

<sup>48</sup> *Ibid.* h.194

besar.<sup>49</sup> Penggunaan lup dapat dilakukan melalui dua cara yaitu mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi. Untuk mata berakomodasi maksimum, bayangan yang terbentuk harus terletak pada titik dekat mata. Untuk mata normal, titik dekatnya dilambangkan dengan  $s_n$ .

Lensa cembung akan menghasilkan perbesaran maksimum jika benda diletakkan di depan lensa, di antara titik pusat optik O dan titik fokus  $F_1$ . Jika jarak benda  $s$  memenuhi  $0 < s < f$  lensa cembung akan membentuk bayangan maya, tegak, diperbesar. Untuk mata berakomodasi maksimum, bayangan maya yang dibentuk lup harus terletak di titik dekat mata sehingga  $s' = -s_n$ . Tanda negatif menunjukkan bahwa posisi bayangan terletak di depan lensa.

Dengan menggunakan rumus lensa tipis, diperoleh persamaan :

$$\begin{aligned} \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} &= \frac{1}{f} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{s} + \frac{1}{s_n} = \frac{1}{f} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{s} = \frac{1}{s_n} + \frac{1}{f} \\ \Rightarrow s &= \frac{s_n f}{s_n + f} \end{aligned}$$

Dengan demikian, perbesaran pada lup untuk mata berakomodasi maksimum dapat ditentukan dengan persamaan  $M_a = M = s'/s$  atau dengan substitusi  $s = s_n f / (s_n + f)$  dan  $s' = -s_n$  diperoleh :

$$M_a = M = \frac{s_n}{f} + 1$$

---

<sup>49</sup>Bambang Ruwanto, *Op.Cit.* h. 281



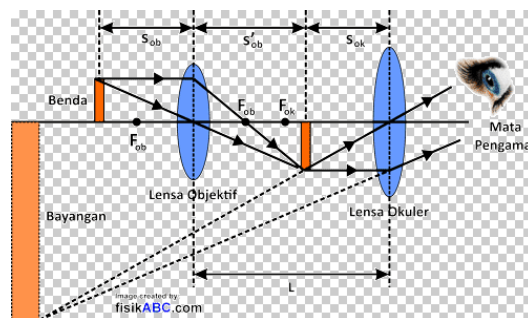
Menggunakan lup untuk mengamati benda dengan mata berakomodasi maksimum cepat menimbulkan lelah. Oleh karena itu, pengamatan dengan menggunakan lup sebaiknya dilakukan dengan mata tak berakomodasi (mata dalam keadaan rileks). Menggunakan lup dengan mata tak berakomodasi dapat diperoleh bila benda diletakkan pada titik fokus lup ( $s = f$ ).

Perbesaran angular lup untuk mata tak berakomodasi adalah :

$$M_a = \frac{s_n}{f}$$

### Mikroskop

Perbesaran angular lup dapat diperbesar dengan cara memperkecil panjang fokus. Akan tetapi, memperkecil panjang fokus ternyata menimbulkan cacat bayangan serta memperoleh perbesaran yang lebih besar daripada perbesaran angular lup.



**Gambar 2.6** Perbesaran Mikroskop Dengan Akomodasi Maksimum

Sebuah mikroskop terdiri atas dua lensa cembung. Lensa yang dekat dengan benda disebut dengan lensa objektif, sedangkan lensa yang dekat dengan mata disebut dengan lensa okuler. Pada mikroskop, jarak fokus lensa objektif ( $f_{ob}$ ) lebih pendek daripada jarak fokus lensa okuler ( $f_{ok}$ ). Benda O yang akan diamati diletakkan di depan lensa objektif pada jarak antara  $f_{ob}$  dan  $2f_{ob}$  atau  $f_{ob} < s_{ob} < 2f_{ob}$  dengan  $s_{ob}$  adalah jarak benda diukur dari lensa objektif.

Bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif adalah I yang bersifat nyata, terbalik, diperbesar. Selanjutnya I dapat dianggap sebagai benda untuk lensa okuler. Supaya menghasilkan bayangan diperbesar, I harus terletak di depan lensa okuler, di antara titik pusat optik dan titik fokus okuler. Lensa okuler berfungsi sebagai lup. Bayangan akhir I' yang dibentuk oleh lensa okuler terletak di depan lensa okuler dan bersifat maya, diperbesar, dan terbalik terhadap benda semula. Pada lensa objektif berlaku rumus perbesaran linier:

$$M_{ob} = \frac{h'_{ob}}{h_{ob}} = -\frac{s'_{ob}}{s_{ob}}$$

Rumus perbesaran bayangan untuk lensa okuler sama dengan perbesaran lup, yaitu:

$$M_{ok} = \frac{S_n}{f} + 1$$

Untuk mata berakomodasi maksimum :

$$M_{ok} = \frac{S_n}{f}$$

Untuk mata tidak berakomodasi, perbesaran total  $M$  sebuah mikroskop merupakan perkalian antara perbesaran objektif dan perbesaran okulernya.

$$M = M_{ob} \times M_{ok}$$

### **Teropong Bintang**

Teropong bintang terdiri atas dua lensa yaitu objektif dan okuler. Jarak fokus lensa objektif lebih besar daripada jarak fokus lensa okuler. Benda-benda di langit yang diamati letaknya sangat jauh sehingga berkas sinar yang menuju lensa objektif dianggap sejajar (parsial) oleh karena itu lensa objektif membentuk bayangan nyata dan terbalik di titik fokus. Selanjutnya bayangan dihasilkan oleh lensa objektif ini berlaku sebagai benda untuk lensa okuler.

Bayangan dari lensa objektif harus terletak di titik fokus lensa okuler atau dengan kata lain titik fokus lensa objektif berimpit dengan titik fokus lensa okuler. Dengan demikian panjang teropong  $d$  atau jarak antara kedua lensa adalah<sup>50</sup>

$$d = f_{ob} + f_{ok}$$

Perbesaran angular teropong ( $M_a$ ) adalah

$$M_a = \frac{\beta}{\alpha}$$

Untuk sinyal-sinyal paraksial, berlaku

$$M_a = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}.$$

### C. Penelitian Yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang berhubungan dengan pengembangan modul interaktif dengan menggunakan program learning *Content Development System* antara lain sebagai berikut:

1. Modul interaktif dengan program LCDS untuk materi cahaya dan alat optik, adapun hasil dari penelitian yaitu: modul interaktif yang dihasilkan telah tervalidasi oleh ahli materi dan ahli desain. Hasil uji

---

<sup>50</sup>*Ibid*

produk menunjukkan bahwa produk memiliki kualitas sangat menarik, mudah digunakan, dan sangat bermanfaat. Selain itu, produk yang dikembangkan efektif digunakan sebagai media pembelajaran dilihat dari hasil belajar siswa, yaitu 80% siswa telah tuntas KKM.<sup>51</sup>

2. Pengembangan Modul Interaktif Berbasis *ICT* Materi Pokok Gelombang dengan Pendekatan Saintifik, adapun hasil dari penelitian yaitu: Hasil uji satu lawan satu menunjukkan modul interaktif sangat menarik, sangat mudah digunakan, dan sangat bermanfaat. Hasil uji coba produk menunjukkan bahwa produk menarik, mudah digunakan dan sangat bermanfaat. Hasil uji coba keefektifan menunjukkan bahwa modul interaktif efektif untuk digunakan sebagai suatu sumber belajar dengan persentase siswa yang tuntas KKM sebanyak 79,31%.<sup>52</sup>
3. Pengembangan *E-Book* Interaktif Berbasis Salingtemas (Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat) pada Materi Fluida Dinamis untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa dan Penerapannya, adapun hasil dari penelitian yaitu: Media *e-book* interaktif berbasis Salingtemas yang dikembangkan dianggap sangat valid untuk digunakan sebagai penunjang sumber belajar siswa kelas XI SMA/MA, siswa dan guru memberikan respon positif terhadap *e-book* yang dikembangkan, dan

---

<sup>51</sup>Luh Sri Asmarani Suradnya, Eko Suyanto, Wayan Suana, *Op.Cit*

<sup>52</sup>Dian Sahri Ramadhan, I Dewa Putu Nyeneng, and Agus Suyatna, 'Pengembangan Modul Interaktif Berbasis ICT Materi Pokok Gelombang Dengan Pendekatan Saintifik', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 2.3 (2014), 67–79.

perolehan *post-test* siswa pada masing-masing indikator setelah menerima pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif berbasis Salingtemas mengalami peningkatan dibandingkan pada saat *pre-test*.<sup>53</sup>

4. Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan *Learning Content Development System* pada Materi Listrik Dinamis, adapun hasil dari penelitiannya yaitu: hasil uji internal menunjukkan modul interaktif telah sesuai dengan teori dan layak digunakan sebagai media pembelajaran yang memperoleh nilai aspek kemenarikan 3,14, aspek kemudahan 3,09, dan aspek kemanfaatan 3,15. Hal ini menunjukkan bahwa modul interaktif menarik, mudah digunakan, dan bermanfaat bagi siswa sebagai bahan ajar materi listrik dinamis.<sup>54</sup>
5. Pengembangan bahan ajar modul interaktif konsep dasar kerja motor 4 langkah kelas x di madrasah aliyah negeri 2 tanjungkarang, adapun hasil dari penelitian ini yaitu: Hasil dari penelitian dan pengembangan ini adalah ; 1) MAN 2 Tanjungkarang memiliki potensi menggunakan bahan ajar interaktif dalam pelaksanaan pembelajaran, 2) produk bahan ajar interaktif yang dihasilkan dalam paket program CD pembelajaran, 3) pembelajaran interaktif lebih efektif dari pembelajaran konvensional dengan hasil  $t_{tes} : t_{hitung} = 1,798 > t_{tabel} = 1,684$ , 4) pembelajaran

---

<sup>53</sup>Farisa Humairoh and Wasis, 'Pengembangan E-Book Interaktif Berbasis Salingtemas ( Sains , Lingkungan , Teknologi , Masyarakat ) Pada Materi Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Dan Penerapannya', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 4.2 (2015), 69–75.

<sup>54</sup>Deni kurniawan, Agus Suyatna, Wayan Suana, *Op.Cit.*

interaktif lebih efisien dari pembelajaran konvensional dengan perbandingan 1, 714 menit, 5) pembelajaran interaktif menarik, yang ditunjukkan dengan hasil angket 83,262% responden menyatakan program sangat menarik selebihnya 17,738% menyatakan menarik.<sup>55</sup>

Dari hasil penelitian yang dilakukan di atas, bahwa modul pembelajaran interaktif menarik dan juga mendapat respon yang baik bagi peserta didik, namun pada pengembangan modul interaktif dengan menggunakan program LCDS yang telah dikembangkan oleh para peneliti di atas belum mengembangkan modul interaktif dengan program LCDS pada materi optika geometri untuk SMA/MA serta mengkombinasikan modul pembelajaran tersebut dengan pendekatan saintifik yang dapat mempermudah dalam proses pembelajaran sehingga menurut peneliti perlu pengembangan modul interaktif dengan menggunakan pendekatan saintifik sebagai media pembelajaran.

---

<sup>55</sup> Abdullah Herpatiwi, Tarkono, *Op.Cit.*

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **1. Tempat Penelitian**

Pelaksanaan penelitian pengembangan ini dilaksanakan di SMA Gajah Mada Bandar Lampung, MA Al-Hikmah Bandar Lampung dan SMA Negeri 8 Bandar Lampung dan SMA Negeri 5 Bandar Lampung.

##### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan setelah selesai validasi produk pengembangan modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) oleh validator. Penelitian ini akan dilaksanakan dari tahap persiapan sampai dengan tahap pelaksanaan pengembangan modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri.

#### **B. Karakteristik Sasaran Penelitian**

Karakteristik sekolah yang akan dilaksanakan penelitian yaitu sekolah yang memiliki kelengkapan sarana prasarana seperti proyektor dan kemampuan guru dalam mengoperasikan komputer. Karakteristik sekolah selanjutnya yaitu sekolah yang belum menggunakan program LCDS sebagai bahan ajar fisika.



### C. Pendekatan dan Metode Penelitian

Pendekatan dan metode pada penelitian ini berpedoman dari metode prosedural *Borg and Gall* yaitu metode yang menggambarkan tahapan yang harus dilakukan untuk menghasilkan produk ataupun mengembangkan produk yang sudah ada sehingga semakin meningkat efektifitas dan efisien. Hal ini diperkuat oleh Sugiyono bahwa metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.<sup>56</sup>

Metode pengembangan ini memiliki 10 tahapan pengembangan untuk menghasilkan suatu produk akhir yang siap untuk diterapkan yaitu (1) potensi masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk akhir, (10) produksi masal.<sup>57</sup> Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini yaitu berupa modul interaktif dengan menggunakan program LCDS yang dapat dimanfaatkan oleh guru dan peserta didik dimana di dalamnya memuat materi dan juga menampilkan simulasi-simulasi yang interaktif.

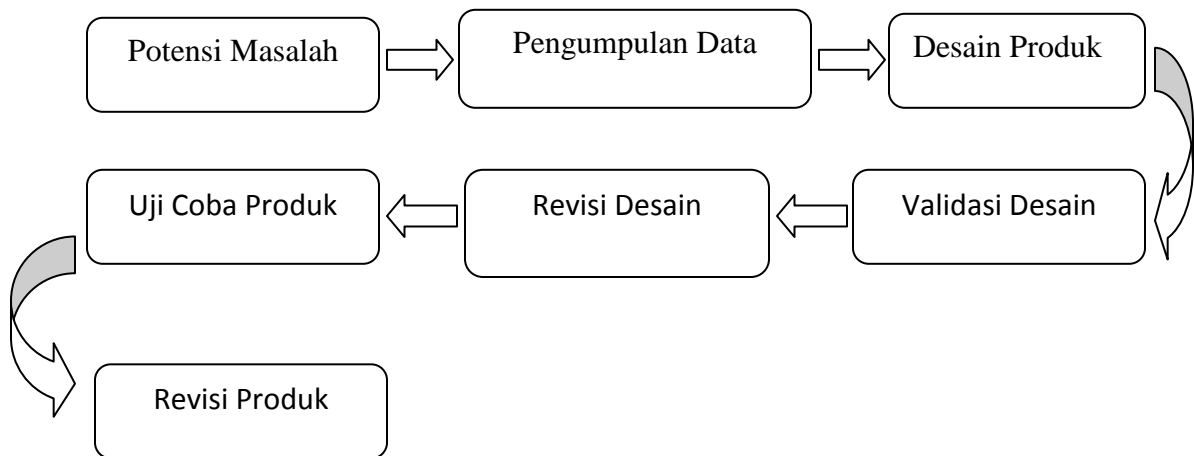
Dari ke sepuluh tahap pengembangan tersebut, peneliti hanya akan melakukan sampai pada tahap ke tujuh, dikarenakan tujuh tahapan tersebut sudah

---

<sup>56</sup>Sugiyono, *"Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D"*, (Bandung: Alfabeta, 2017) h.

<sup>57</sup>*Ibid*, h.298

mampu menjawab dari rumusan masalah peneliti. Ketujuh tahapan tersebut adalah seperti pada gambar 2.2 berikut.



**Gambar 3.1** Langkah-Langkah Penelitian

#### **D. Langkah-Langkah Pengembangan Media**

Langkah-langkah pengembangan dalam penelitian ini menggunakan tahapan dari model Borg and Gall. Dari model pengembangan tersebut terdapat sepuluh tahapan, namun peneliti membatasi penelitian ini hanya sampai pada tahap ke tujuh yaitu revisi produk. Adapun langkah pada penelitian ini yaitu:

##### **1. Penelitian pendahuluan**

Kegiatan awal sebelum melakukan pengembangan modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri adalah penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan berupa tahap awal dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan observasi, penyebaran angket

kepada peserta didik kelas XI IPA di SMA Gajah Mada Bandar Lampung, MA Al-Hikmah Bandar Lampung dan SMA 8 Bandar Lampung dan juga wawancara kepada guru pengampu.

a. Potensi dan masalah

Potensi yang ada pada SMA Gajah Mada, MA Al-Hikmah Bandar Lampung dan SMA 8 Bandar Lampung adalah tersedianya sarana prasarana yang mendukung proses pembelajaran namun pada ketiga sekolah tersebut belum dikembangkan suatu modul pembelajaran interaktif dengan menggunakan program LCDS.

b. Pengumpulan data

Setelah ditemukannya masalah pada tahap sebelumnya, langkah selanjutnya perlu dilakukan pengumpulan data dengan melakukan pengkajian terhadap materi yang akan disampaikan oleh peserta didik dan juga pengkajian terhadap perangkat pembuatan media sehingga diperoleh data sebagai berikut:

1) Pengkajian materi

Tahapan ini merupakan tahap penentuan materi yang akan disampaikan kepada peserta didik. Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah materi optika geometri untuk peserta didik kelas XI IPA. Materi disesuaikan dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi

Mata Pelajaran Fisika untuk Sekolah Menengah Atas. Kemudian menentukan indikator dari materi yang telah dipilih. Dalam menentukan indikator, perlu dilakukan konsultasi dengan ahli materi agar didapatkan indikator yang tepat untuk nantinya dikembangkan sebagai rambu-rambu dalam pembuatan media pembelajaran.

## 2) Perangkat pembuatan media

Setelah ditetapkan materi yang akan dikemas dalam media pembelajaran, tahap selanjutnya yaitu pengkajian perangkat pembuatan media. Dalam pembuatan media pembelajaran digunakan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

### a) Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk membuat media ini adalah sebagai berikut:

- (1) 1 unit notebook
- (2) Silabus, RPP
- (3) Buku Ajar Fisika kelas XI yang relevan
- (4) Flashdisk

### b) Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran ini adalah:

- (1) Perangkat lunak untuk sistem operasi *Microsoft Windows 7 Ultimate*
- (2) Perangkat Lunak Utama *Learning Content Development System*
- (3) Perangkat Lunak Pendukung *Silverlight, Macromedia Flash, Movie Maker, Format Factory, Corel Draw*.

## 2. Perencanaan Pengembangan Media

Setelah tahap pengumpulan data, tahap selanjutnya adalah tahap perencanaan dalam pengembangan modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri yaitu sebagai berikut:

- a. Membuat cover yang menarik
- b. Membuat konsep materi dengan pendekatan saintifik dan disisipi gambar yang menarik sebagai pendukung pembelajaran
- c. Menyisipkan video, simulasi, maupun kuis interaktif pada modul
- d. Mengemas materi pembelajaran dalam format *single SCO* package.

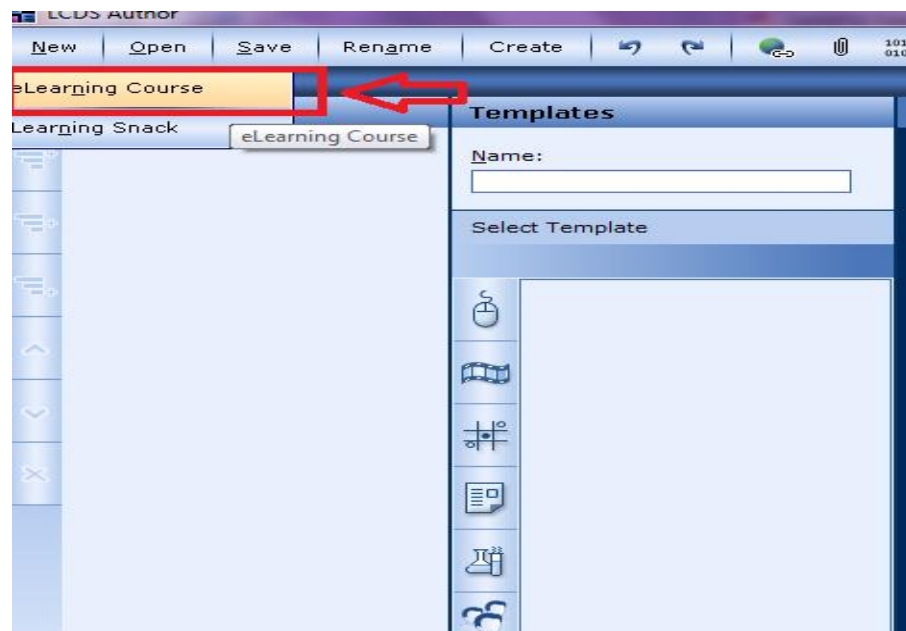
Dalam pembuatan modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* terdapat langkah-langkah yaitu sebagai berikut:



**Gambar3.2** Bagan Langkah-Langkah Membuat Konten Menggunakan *Learning Content Development System*

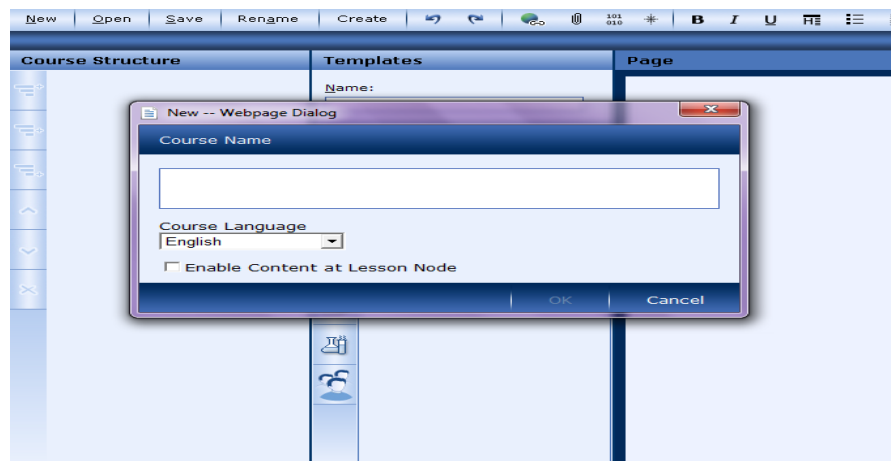
a. *Create*

- 1) Tahap pertama membuat konten dengan membuka aplikasi *Learning Content Development System* dan klik menu *new* pada *toolbar* dan pilih *e-learning course*.



**Gambar 3.3.** Tahap Pertama Pembuatan Konten Aplikasi

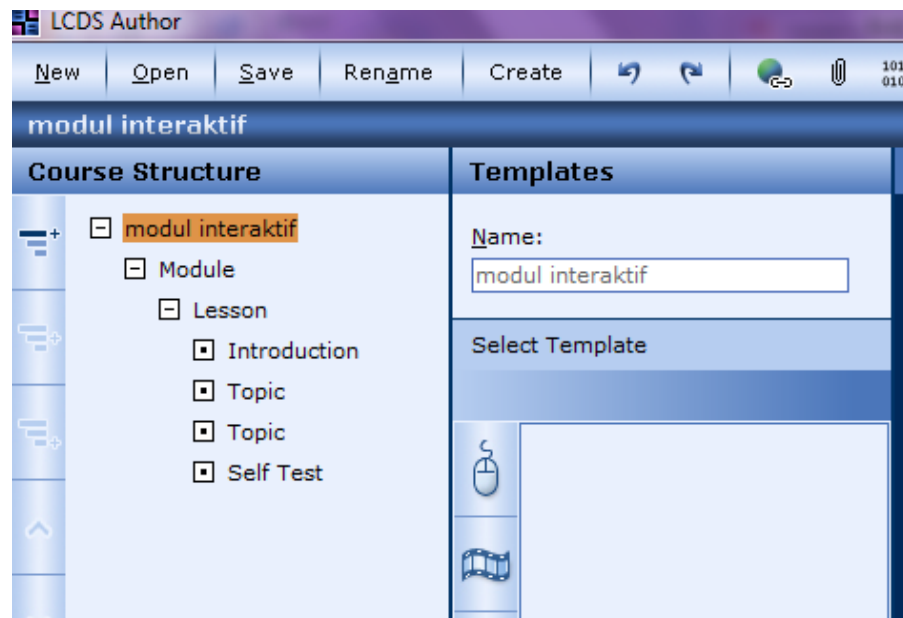
- 2) Setelah memilih *e-learning course* maka akan tampil *webpage dialog* seperti gambar di bawah ini, dan kemudian mengisi nama pelatihan (*course name*) pada *webpage dialog* lalu mengklik Ok.



**Gambar 3.4** Tahap Pengisian Nama Konten

- 3) Membuat susunan modul pembelajaran yang dikembangkan dengan mengganti nama *module* dengan nama materi pokok pada modul pembelajaran, kemudian struktur pelatihan (*course structure*) dapat ditambahkan dengan memilih *add module*.
- 4) Memilih jenis pelatihan untuk setiap struktur pelatihan sebagai sub bab modul dengan memilih salah satu *template* yang tersedia pada *select template* seperti *interact*, *watch*, *play*, *read*, *try*, dan *classroom*. Tahap selanjutnya yaitu mengisi topik pembelajaran pada *template* tersebut. Materi pembelajaran dapat ditambahkan dengan cara *add*

*lesson*, topik pembelajaran dapat ditambahkan dengan cara *add topic*, sedangkan untuk menghapus *module*, *lesson*, maupun *topic* dapat digunakan *delete*.



**Gambar 3.5** Pemilihan Jenis Pelatihan Sebagai Sub Bab Modul

b. *Preview*

Tahap ini dilakukan untuk melihat kembali konten yang telah dibuat pada tahap *create*. Hal ini memudahkan untuk mengetahui hasil konten yang telah dibuat pada saat itu juga. Adapun langkah yang dilakukan yaitu dengan cara mengklik menu *preview* pada *toolbar*.

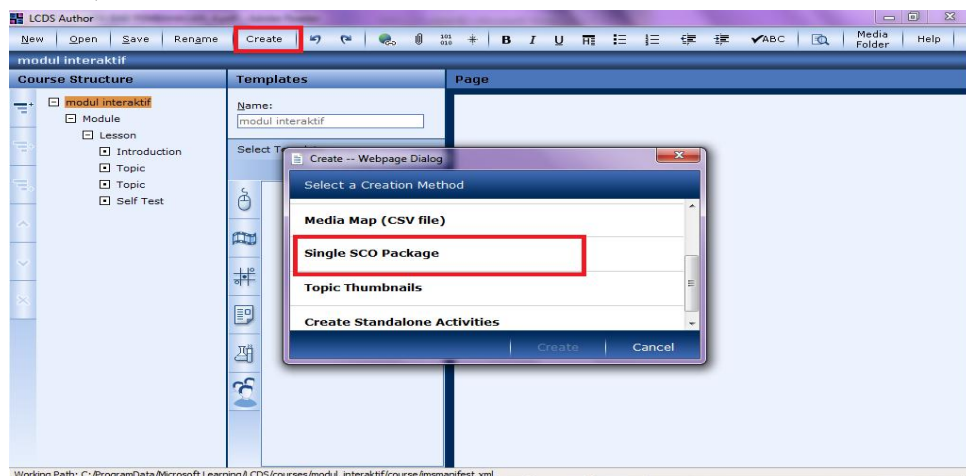
c. *Refine*



Tahap ini dilakukan untuk mengedit kembali dan menyimpannya saat konten maupun *template* yang telah dibuat masih dirasa kurang.

#### d. *Delight*

Tahap akhir yaitu jika konten atau produk pembelajaran yang telah dibuat siap untuk dipublikasikan dan mendistribusikannya kepada siswa maupun pengguna yang lain melalui *web* atau *learning management system*. Cara yang dilakukan yaitu mengklik menu *create*, kemudian memilih menu *single SCO package*, pilih folder dan menuliskan *file name*, kemudian *save*.



**Gambar 3.6** Tahap Akhir Pembuatan Konten

### 3. Validasi, Evaluasi, Revisi Media

#### a. Validasi Media

Validasi media merupakan proses atau kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk modul interaktif dengan menggunakan program LCDS

sudah dikategorikan sebagai modul interaktif yang efektif untuk digunakan. Validasi ini dikatakan validasi rasional karena validasi ini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan. Pada tahapan validasi desain produk awal di konsultasikan kepada tim ahli yang terdiri dari ahli materi dan ahli media.

Ahli materi menganalisis materi berupa kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran serta aspek kebahasaan. Sedangkan ahli media menganalisis dan mengkaji dari segi media, kemenarikan, penyajian teks, gambar, simulasi maupun video, tata letak, dan pilihan warna komponen penyusunnya secara menyeluruh.

#### **b. Evaluasi Media**

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli materi, dan ahli media maka dapat diketahui kelemahan atau kekurangan dari modul interaktif dengan menggunakan program LCDS tersebut. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih baik dan efektif.

##### **1. Uji Telaah Pakar**

Uji telaah pakar ini ditunjukan ke guru fisika kelas XI SMA Gajah Mada Bandar Lampung, MA Al-Hikmah Bandar Lampung, SMA Negeri 8 Bandar Lampung dan SMA Negeri 5 Bandar Lampung. Uji telaah pakar ini dimaksudkan untuk mencermati produk yang dihasilkan, kemudian guru fisika tersebut diminta ketersediaannya

untuk memberikan saran perbaikan tentang produk tersebut.

Berdasarkan saran perbaikan dari uji telaah pakar ini produk direvisi.

## 2. Uji Coba Produk

Uji coba produk merupakan bagian penting dalam penelitian pengembangan yang dilakukan setelah rancangan produk selesai. Uji coba produk dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan tingkat efektifitas, efisiensi, dan daya tarik dari produk yang dihasilkan. Uji coba produk dilakukan dengan cara uji kelompok kecil dan uji coba lapangan.

### a. Uji kelompok kecil

Uji coba kelompok kecil akan dilakukan pada peserta didik kelas XI MA Al-Hikmah Bandar Lampung. Peserta didik diminta untuk melihat produk yang dihasilkan, kemudian peserta didik diminta untuk memberikan komentar tentang pengembangan modul interaktif yang telah dilihat dengan menggunakan angket.

### b. Uji coba lapangan

Uji coba lapangan akan dilakukan pada peserta didik kelas XI SMA Gajah Mada bandar Lampung, MA Al-Hikmah Bandar Lampung dan SMA Negeri 8 Bandar Lampung dan SMA Negeri 5 Bandar Lampung. Peserta didik diminta untuk memberikan masukan tentang modul interaktif yang telah dilihat dengan menggunakan angket.

### **c. Revisi Media**

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, tahap selanjutnya adalah uji coba produk yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan, maka akan diketahui kelemahan dari produk tersebut. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih baik lagi.

## **4. Implementasi Media**

Dari hasil perbaikan produk berdasarkan saran maka produk diuji cobakan, hasil uji coba produk yang telah diperbaiki, apabila tanggapan guru maupun peserta didik mengatakan bahwa produk ini baik dan menarik, maka dapat dikatakan bahwa modul interaktif dengan menggunakan program LCDS ini telah selesai dikembangkan sehingga menghasilkan produk akhir. Jika produk akhir belum sempurna maka hasil dari uji coba ini dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan media yang dibuat atau dilakukan tahap evaluasi sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang siap digunakan di sekolah.

### **a. Pengumpulan Data**

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data ini ialah menggunakan lembar validasi berupa angket dengan menggunakan skala likert yang digunakan untuk mengetahui apakah instrumen yang telah dirancang valid atau tidak. Lembar validasi pada penelitian terdiri atas 4 macam yaitu pada teknik ini peneliti memberikan angket kepada ahli

materi, ahli media, dan memberikan angket respon kepada guru fisika serta angket respon peserta didik kelas XI.

1) Lembar validasi materi

Lembar validasi materi berisi tentang kelayakan materi dari modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri sesuai dengan kompetensi inti, tujuan pembelajaran, serta aspek kebahasaan. Masing-masing aspek dikembangkan menjadi beberapa pernyataan dan lembar validasi ini diisi oleh ahli materi.

2) Lembar Validasi Media

Lembar validasi media berisi tampilan modul interaktif dengan menggunakan LCDS pada materi optika geometri. Ahli media menganalisis dan mengkaji dari segi media, kemenarikan, penyajian teks, gambar, simulasi maupun video, tata letak, dan pilihan warna komponen penyusunnya secara menyeluruh. Masing-masing aspek dikembangkan menjadi beberapa pernyataan. Lembar validasi ini diisi oleh ahli media.

3) Lembar angket respon guru fisika kelas XI

Berupa angket yang digunakan untuk mencermati produk yang dihasilkan, kemudian guru fisika tersebut diminta kesediaannya untuk memberikan saran perbaikan tentang produk tersebut.

4) Lembar angket respon peserta didik

Berupa angket yang digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul interaktif dengan menggunakan program LCDS pada materi optika geometri.

**b. Analisis Data**

Analisis data instrumen non tes pada penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif. Instrumen non tes berupa angket menggunakan skala *likert*. Skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang suatu fenomena sosial.<sup>58</sup> Dalam penelitian ini menggunakan skala 1 sampai 5, dengan skor 1 terendah dan skor tertinggi 5.

**1) Validasi Ahli Materi dan Media Pembelajaran**

**Tabel 3.1** Skala interval skala likert<sup>59</sup>

Kategori	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3

---

<sup>58</sup>*Ibid.* h. 93

<sup>59</sup>*Ibid.*

Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

Hasil akhir suatu butir merupakan persentase nilai rata-rata dari per indikator seluruh jawaban validator. Rumus untuk menghitung rata-rata per indikator adalah sebagai berikut:<sup>60</sup>

$$Me = \frac{\sum x_1}{n}$$

Keterangan:

$Me = Mean$  (rata-rata)

$\sum = Epsilon$  (baca jumlah)

$x_1 =$  Nilai  $x$  ke  $i$  sampai ke  $n$

$n =$  Jumlah Individu

Dari perhitungan skor masing-masing pernyataan, dicari presentase jawaban keseluruhan responden dengan rumus:<sup>61</sup>

$$P = \frac{\sum x}{x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

$P =$  Persentase

<sup>60</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan* (Bandung: Alfabeta, 2017) h.280

<sup>61</sup>Ardian Asyhari and Helda Silvia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 5.1 (2016), h.7.

$\sum x$  = Jumlah jawaban responden dalam satu item

$x_i$  = Jumlah nilai ideal dalam item

Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif yang sesuai dengan kriteria penilaian pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2.** Skala Interval skala likert<sup>62</sup>

Inrterval	Kriteria
$80 < x \leq 100\%$	Sangat Baik
$60\% < x \leq 80\%$	Baik
$40\% < x \leq 60\%$	Cukup
$20\% < x \leq 40\%$	Tidak Baik
$0 < x \leq 20\%$	Sangat Tidak Baik

Pada table di atas, menunjukkan semakin tinggi nilai rata-rata interpretasi maka semakin baik pendapat validator terhadap modul interaktif yang dikembangkan.

## 2) Angket Respon Guru dan Peserta Didik

Angket guru dan peserta didik menggunakan skala *likert* dengan keterangan makna sebagai berikut :<sup>63</sup>

- a) Jawaban “Sangat Baik” diberi nilai 5
- b) Jawaban “Baik” diberi nilai 4
- c) Jawaban “cukup” diberi nilai 3

<sup>62</sup>Sugiyono, “Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Op.Cit. h.95

<sup>63</sup>Sugiyono, Metode Penelitian dan Pengembangan. Op.Cit., h.166



d) Jawaban “tidak baik” diberi nilai 2

e) Jawaban “sangat tidak baik” diberi nilai 1

Nilai akhir suatu butir merupakan persentase nilai rata-rata dari per indikator seluruh jawaban responden. Rumus untuk menghitung rata-rata per indikator adalah sebagai berikut:<sup>64</sup>

$$Me = \frac{\sum x_1}{n}$$

Keterangan:

$Me = Mean$  (rata-rata)

$\sum = Epsilon$  (baca jumlah)

$x_1 =$  Nilai  $x$  ke  $i$  sampai ke  $n$

$n =$  Jumlah Individu

Dari perhitungan skor masing-masing pernyataan, dicari presentase jawaban keseluruhan responden dengan rumus:

$$P = \frac{\sum x}{x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

$P =$  Persentase

$\sum x =$  Jumlah jawaban responden dalam satu item

$x_i =$  Jumlah nilai ideal dalam item

---

<sup>64</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan*, Loc.Cit.

Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif yang sesuai dengan kriteria penilaian pada tabel.

**Tabel 3.3.** Skala Interval skala likert<sup>65</sup>

<b>Inrterval</b>	<b>Kriteria</b>
$80 < x \leq 100\%$	Sangat Baik
$60\% < x \leq 80\%$	Baik
$40\% < x \leq 60\%$	Cukup
$20\% < x \leq 40\%$	Tidak Baik
$0 < x \leq 20\%$	Sangat Tidak Baik

---

<sup>65</sup> Sugiyono, *“Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.”* Op.Cit.h.95

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Pengembangan Media**

##### **1. Hasil Analisis Kebutuhan**

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini ialah berupa modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi optika geometri. Penelitian ini dilakukan di SMAN 5 Bandar Lampung, SMA Gajah Mada Bandar Lampung, SMAN 8 Bandar Lampung dan MA Al-Hikmah Bandar Lampung kelas XI. Penelitian pengembangan dilakukan sampai dengan tahap ke 7 dengan berpatokan pada metode *R&D* Borg and Gall. Tahapan-tahapan penelitian tersebut ialah:

##### **a. Potensi Masalah**

Potensi dalam penelitian pengembangan ini ialah mengembangkan modul interaktif dengan program LCDS pada materi optika geometri. Potensi tersebut berguna untuk meminimalisir permasalahan yaitu media pembelajaran yang masih didominasi oleh buku paket sehingga proses pembelajaran di kelas menjadi lebih monoton, kemudian peserta didik membutuhkan media pembelajaran menarik juga inovatif serta belum

dioptimalkannya sarana prasarana seperti komputer/laptop dan proyektor yang mendukung pembelajaran di sekolah.

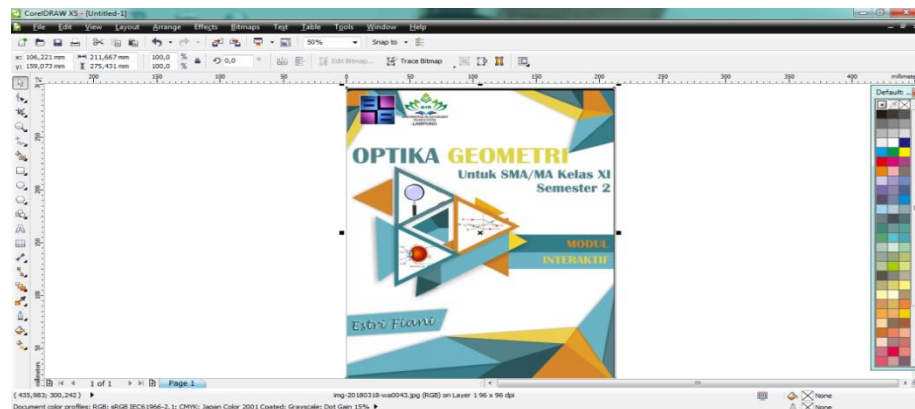
b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan serta mengetahui informasi kebutuhan peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Peneliti melakukan analisis terhadap hasil wawancara bahwa pendidik dan peserta didik membutuhkan modul interaktif yang dapat meminimalisir masalah dalam proses belajar mengajar sehingga pembelajaran menjadi lebih efisien dan efektif.

c. Desain Produk

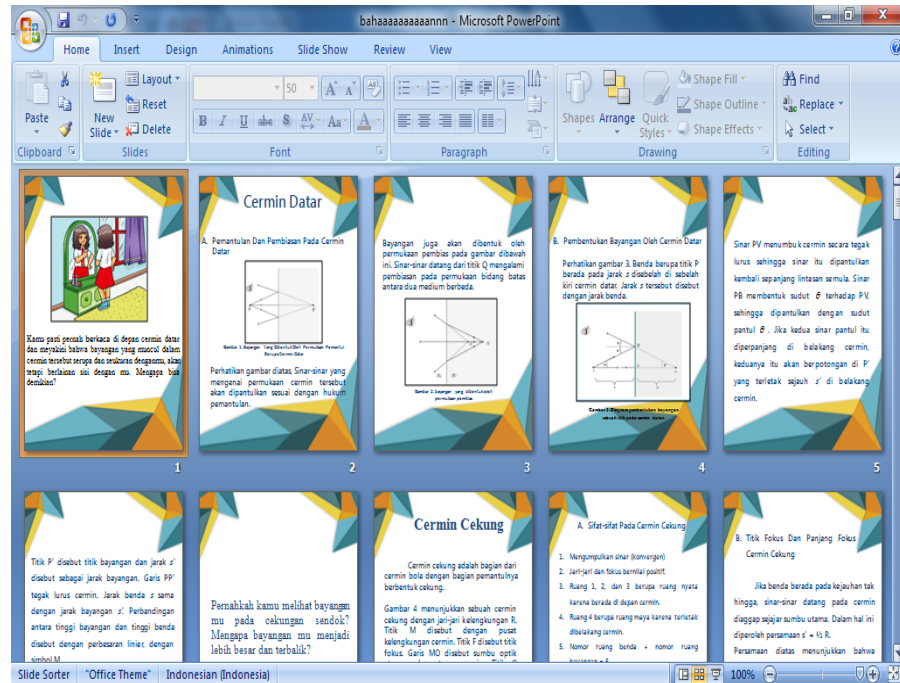
Tahap setelah melakukan analisis kebutuhan dan pengumpulan data yaitu mendesain produk modul interaktif dengan program LCDS pada materi optika geometri. Berikut merupakan langkah-langkah dalam penyusunan desain produk:

1) Membuat cover dengan aplikasi *corel draw x7*.



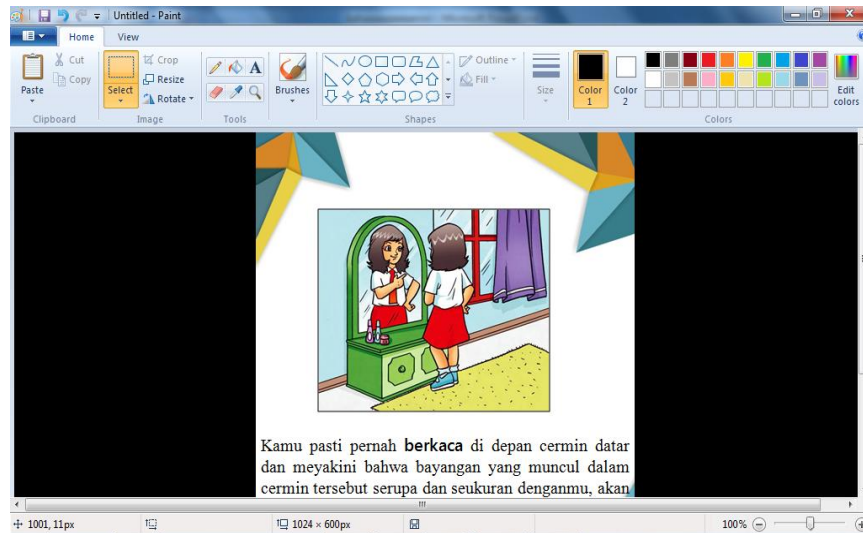
**Gambar 4.1.** Cover yang dibuat dengan *Corel Draw X7*.

- 2) Membuat konsep materi optika geometri yang sesuai kompetensi inti dan kompetensi dasar di *microsoft power point*.



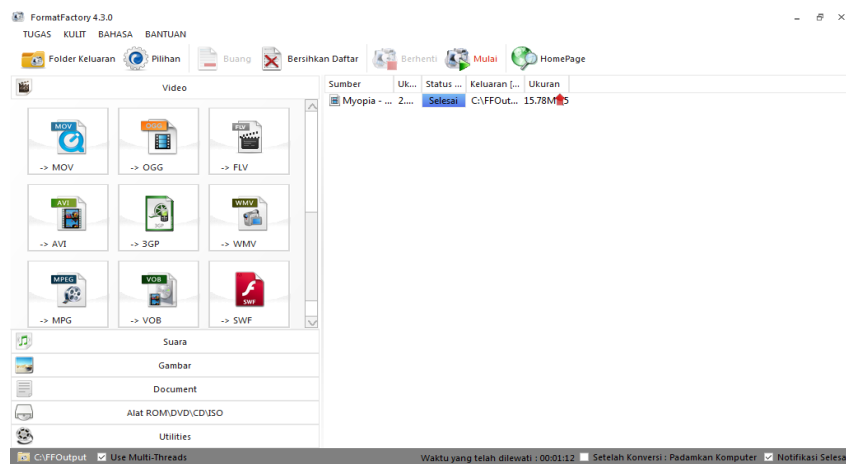
**Gambar 4.2.** Konsep Materi Bentuk *Microsoft Power Point*.

- 3) Menyisipkan gambar yang menarik dan sesuai sebagai pendukung materi.
- 4) Mengemas kosep materi yang telah dibuat dalam format jpg dengan menggunakan *paint*.



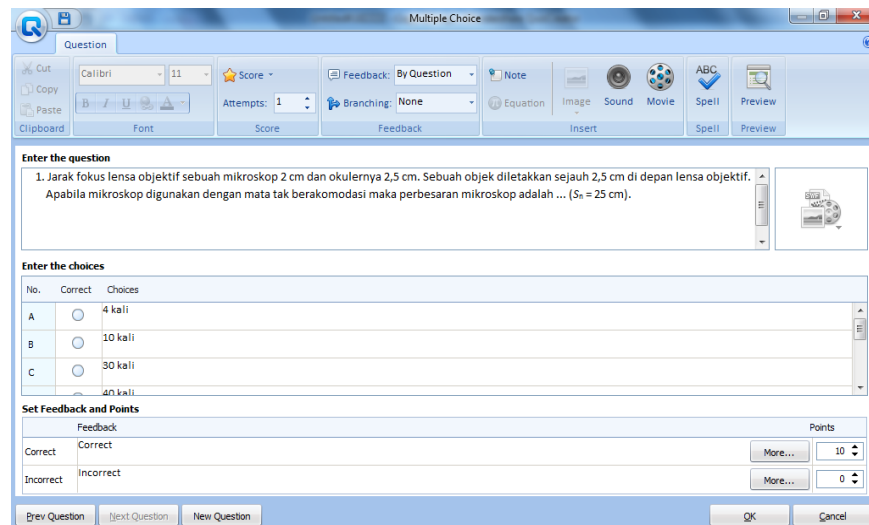
**Gambar 4.3.** Mengubah Format *File* dalam Bentuk Jpg.

- 5) Menentukan simulasi dengan format *swf* yang sesuai dengan materi pembelajaran.
- 6) Menentukan video menarik yang sesuai dengan materi pembelajaran.
- 7) Mengubah format video dengan menggunakan *Format Factory* menjadi format *WMV*.



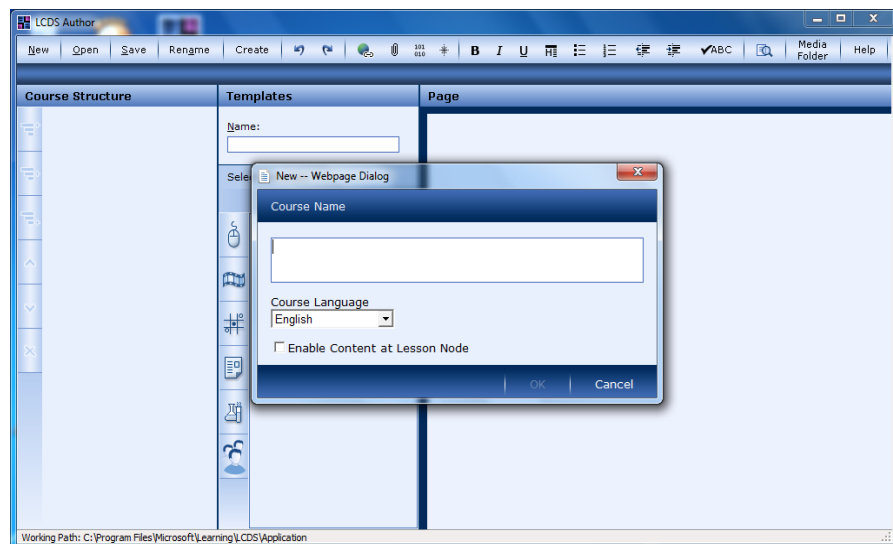
**Gambar 4.4.** Merubah Format Video dengan Menggunakan aplikasi *Format Factory*.

- 8) Membuat uji evaluasi dengan menggunakan *wondershare quiz creator*.



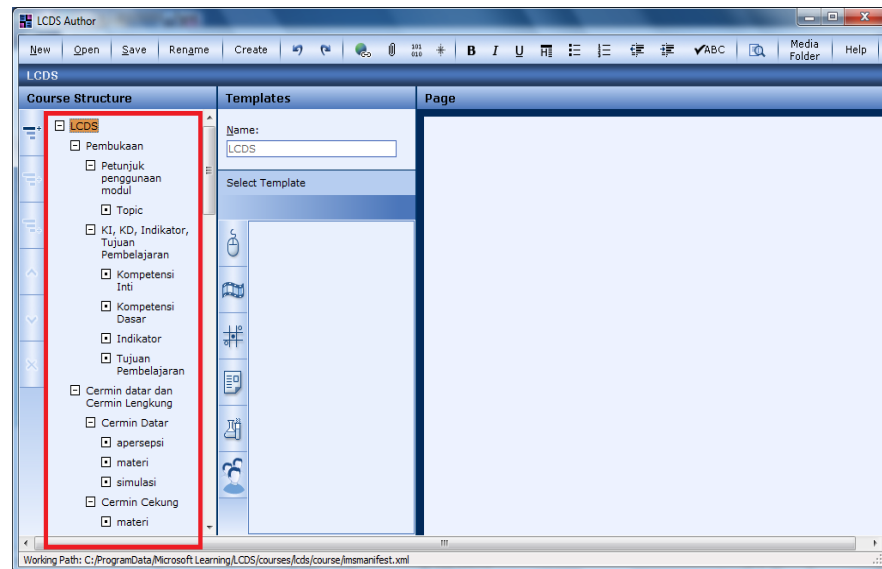
**Gambar 4.5.** Membuat Soal Evaluasi.

- 9) Membuka aplikasi *Learning Content Development System*, memilih *new* pada *toolbar* kemudian memilih *eLearning Course* dan mengisi kotak *course name*.



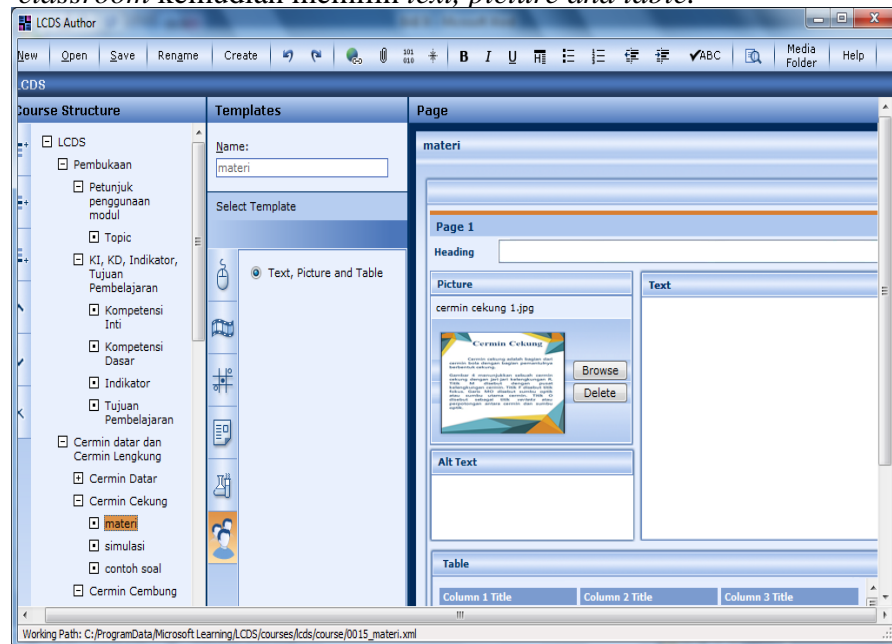
**Gambar 4.6.** Tahap Awal Pembuatan *Project* dengan LCDS.

10) Membuat daftar isi pada *Course Structure*.



**Gambar 4.7.** Membuat Daftar Isi pada *Course Structure*.

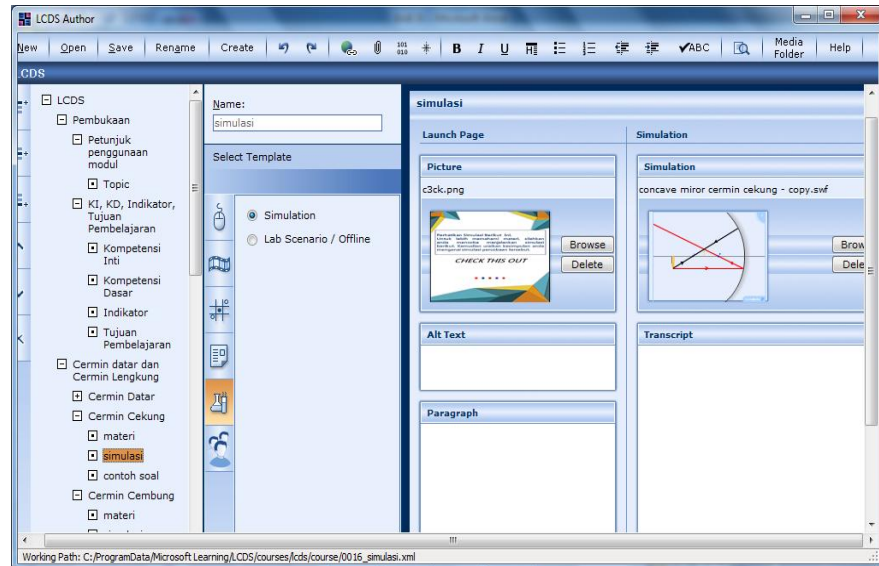
11) Menyisipkan materi pada *Course* dengan memilih *Templates classroom* kemudian memilih *text, picture and table*.



**Gambar 4.8.** Penyisipan Materi Optika Geometri.

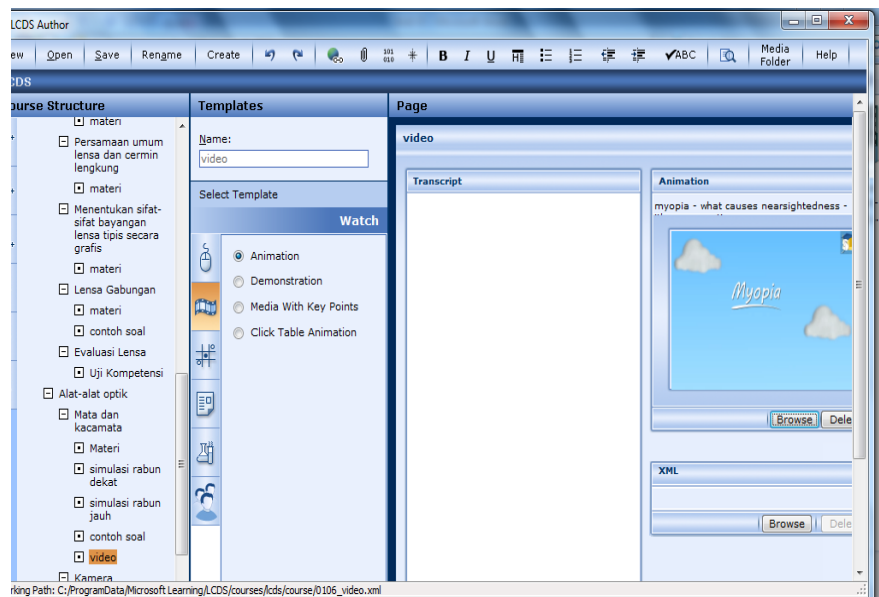


- 12) Menyisipkan simulasi pada *Course* dengan memilih *templates try* kemudian memilih *simulation*.



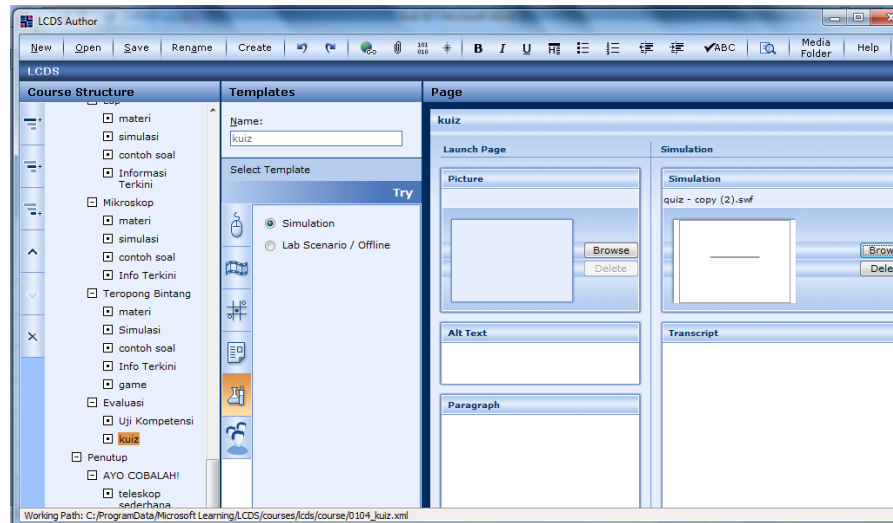
**Gambar 4.9.** Penyisipan Simulasi.

- 13) Menyisipkan video pada *Course* dengan memilih *Watch* kemudian memilih *animation*.



**Gambar 4.10.** Penyisipan Video Pembelajaran.

- 14) Menyisipkan soal evaluasi pada *Course* dengan memilih *templates try* kemudian memilih *simulation*.

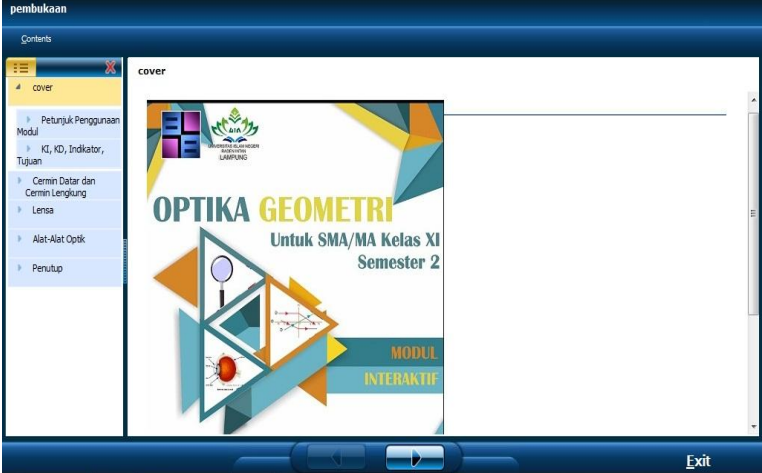




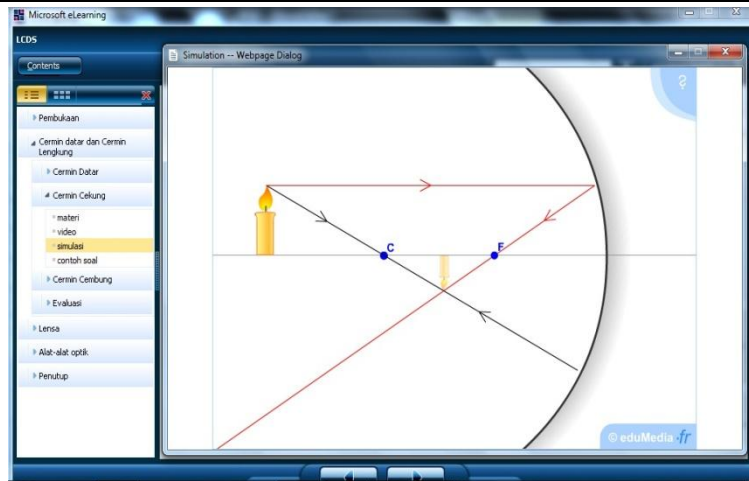
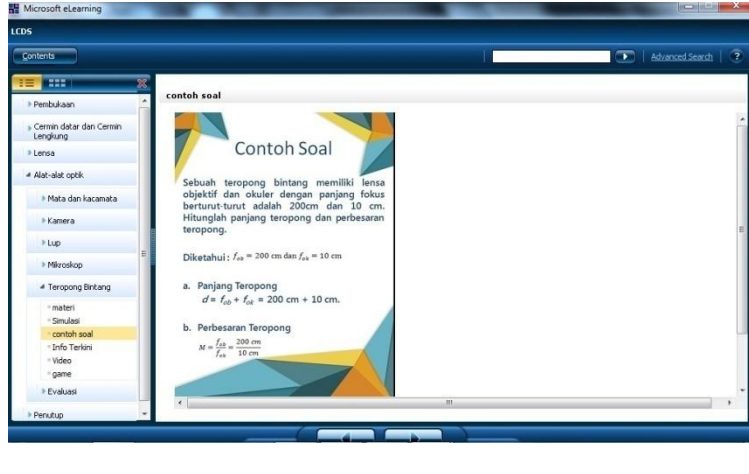
**Gambar 4.11.** Penyisipan Soal Evaluasi.

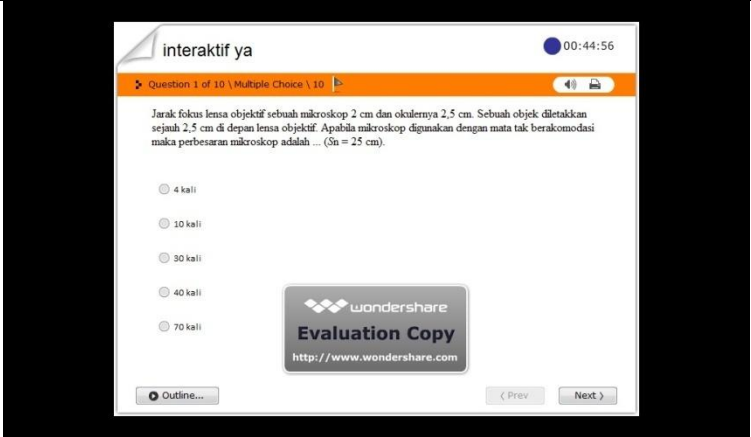
- 15) *Save Project* dilakukan dengan mengklik menu *save* pada *toolbar*.
- 16) *Publish*, dilakukan dengan mengklik menu *Create* pada *Toolbar* kemudian memilih *Single SCO Package*.

Hasil dari *project* yang dibuat dapat dipublish kedalam beberapa bentuk format file, pada pengembangan ini peneliti mempublish *project* modul interaktif dalam format html.

**Tabel 4.1.** Tampilan Awal Modul Interaktif dengan Program LCDS pada Materi Optika Geometri

No.	Tampilan Modul	Keterangan
1.		Tampilan Cover
2.		Tampilan Petunjuk Penggunaan

3.		Tampilan Materi
4.		Tampilan Simulasi
5.		Tampilan Contoh Soal

6.		Tampilan Evaluasi
----	--	-------------------

## B. Validasi Media

Tahap yang dilakukan setelah pengembangan modul interaktif dengan menggunakan program LCDS ialah validasi produk untuk mengetahui pendapat validator terhadap modul interaktif yang dikembangkan. Validasi ini dilakukan oleh 6 ahli yang berpengalaman dibidangnya, yaitu 2 ahli materi, 2 ahli perangkat instrumen validasi dan 2 ahli media.

### 1. Validasi Ahli Materi

Penilaian oleh ahli materi pada modul interaktif menggunakan program LCDS pada materi optika geometri dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

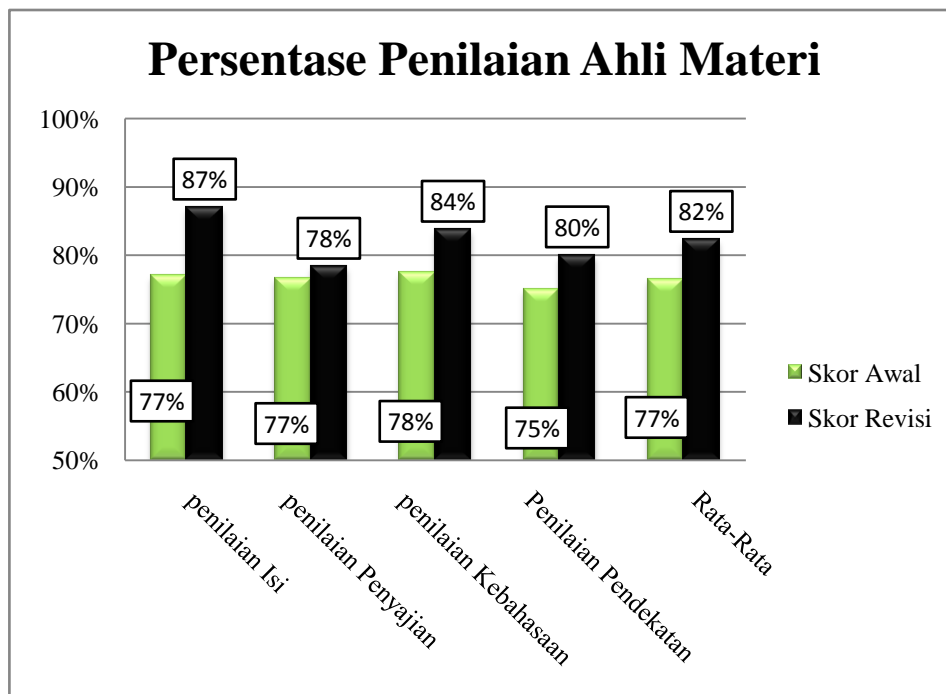
**Tabel 4.2.** Persentase Peilaian Validasi Ahli Materi

No.	Kriteria Penilaian	Persentase Penilaian Awal	Persentase Penilaian Setelah Revisi
1	Aspek Penilaian Isi	77%	87%
2	Aspek Penilaian Penyajian	77%	78%
3	Aspek Penilaian	78%	84%

	Kebahasaan		
4	Aspek Penilaian Pendekatan	75%	80%
<b>Rata-Rata</b>		77%	82%

Berdasarkan tabel di atas, penilaian validasi oleh ahli materi tentang aspek penilaian isi memperoleh persentase awal yaitu 77%, aspek penyajian sebesar 77%, aspek kebahasaan sebesar 78% dan aspek penilaian pendekatan sebesar 75%. Rata-rata hasil persentase penilaian awal yaitu sebesar 77% dengan kriteria baik.

Hasil penilaian ahli materi setelah dilakukan revisi mengalami peningkatan, yaitu aspek penilaian isi memperoleh skor sebesar 87%, aspek penyajian memperoleh skor sebesar 78%, aspek kebahasaan memperoleh skor sebesar 84%, dan aspek penilaian pendekatan memperoleh skor sebesar 80%. Rata-rata hasil penilaian yang dilakukan ahli materi setelah direvisi yaitu sebesar 82% dengan kriteria 'sangat baik. Berikut merupakan grafik data analisis penilaian validasi oleh ahli materi.



**Gambar 4.12.** Grafik Hasil Validasi Ahli Materi

## 2. Validasi Ahli Media

Penilaian yang dilakukan oleh ahli media pada pengembangan modul interaktif dengan program LCDS dapat dilihat dalam table 4.3 berikut:

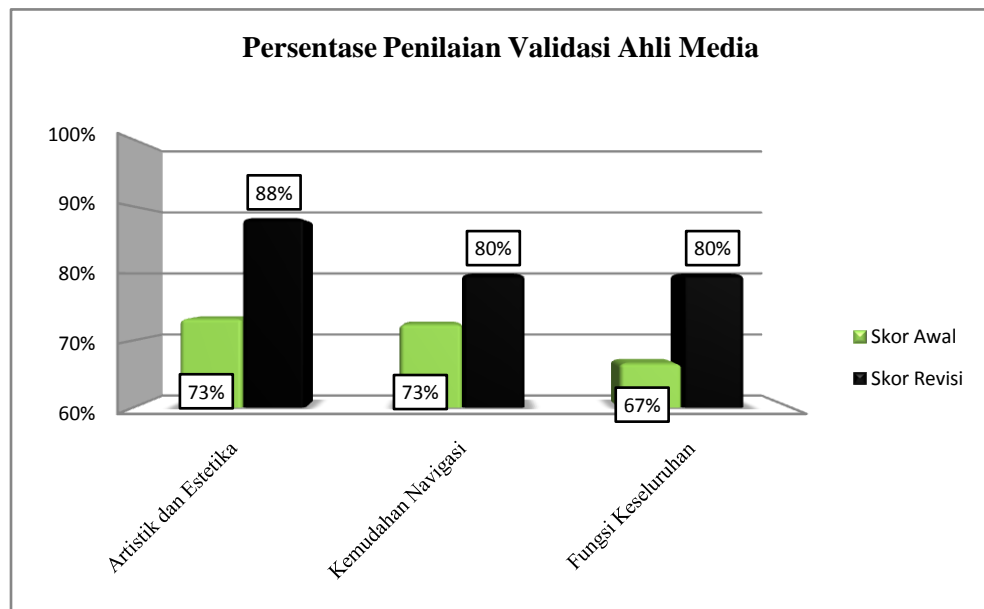
**Tabel 4.3.** Persentase Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Persentase awal	Persentase Setelah Revisi
1	Artistik dan Estetika	73%	88%
2	Kemudahan Navigasi	73%	80%
3	Fungsi Keseluruhan	67%	80%
<b>Rata-Rata</b>		71%	83%

Berdasarkan data di atas, penilaian validasi oleh ahli media pada aspek artistik dan estetika memperoleh penilaian awal sebesar 73%, pada aspek

kemudahan navigasi memperoleh skor 73%, pada aspek fungsi keseluruhan memperoleh skor 67% serta rata-rata persentase awal memperoleh persentase sebesar 71% dengan kriteria baik.

Hasil penilaian oleh ahli media setelah direvisi mengalami peningkatan, yaitu pada aspek artistik dan estetika memperoleh skor sebesar 88%, aspek kemudahan navigasi memperoleh skor 80% dan aspek fungsi keseluruhan memperoleh skor sebesar 80%. Rata-rata hasil penilaian oleh ahli media setelah direvisi memperoleh skor sebesar 83% dengan kriteria sangat baik. Berikut merupakan grafik hasil analisis validasi oleh ahli media:



**Gambar 4.13.** Grafik Hasil Validasi Ahli Media



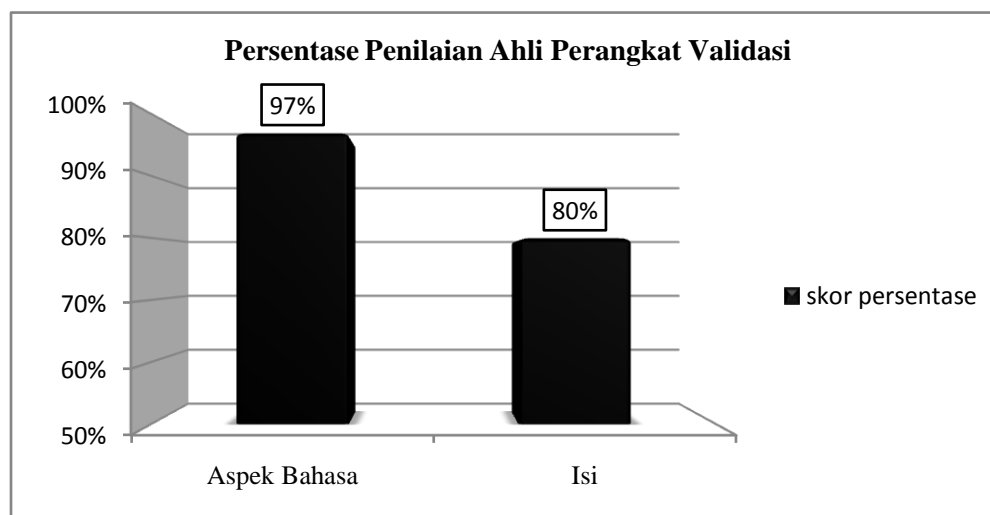
### 3. Ahli Perangkat Validasi

Hasil penilaian yang telah dilakukan ahli perangkat instrumen validasi modul interaktif menggunakan program LCDS pada materi optika geometri dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

**Tabel 4.4.** Hasil Penilaian Ahli Perangkat Validasi

No	Aspek Penilaian	Persentase Kelayakan
1	Aspekahasa	97%
2	Isi	80%
<b>Rata-Rata</b>		88%

Berdasarkan data hasil penilaian di atas, penilaian validasi oleh ahli perangkat pada aspek bahasa mendapatkan skor 97%, dan pada aspek isi mendapatkan skor 80%, sehingga rata-rata hasil penilaian oleh ahli perangkat validasi memperoleh skor sebesar 88% dengan kriteria sangat baik. Berikut merupakan grafik hasil analisis penilaian oleh ahli perangkat validasi:



**Gambar 4.14.** Grafik Persentase Penilaian Ahli Perangkat Validasi**C. Hasil Revisi Media**

Tahap yang dilakukan setelah validasi produk oleh beberapa validator ahli ialah merevisi produk yang dikembangkan sesuai dengan masukan atau saran validator. Hasil revisi produk tersebut ialah:

**1. Hasil Validasi Ahli Materi**

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh ahli materi terhadap modul interaktif yang dikembangkan dengan program LCDS pada materi optika geometri diperoleh saran perbaikan yaitu:

**Tabel 4.5.** Saran Perbaikan oleh Ahli Materi

No.	Validator	Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
1.	Ahli Materi 1	Penulisan pada keterangan gambar harus sesuai dengan kaidah penulisan.	Bagian penulisan keterangan gambar yang belum sesuai dengan kaidah penulisan sudah diperbaiki.
2.	Ahli Materi 2	Tambahkan materi alat-alat optik kamera.	Sudah ditambahkan untuk materi alat optik kamera.
		Tambahkan informasi-informasi ter <i>update</i> tentang alat optik.	Sudah ditambahkan informasi ter <i>update</i> tentang alat optik.

**2. Hasil Validasi Ahli Media**

Validasi yang telah dilakukan oleh ahli media terhadap modul interaktif yang dikembangkan dengan program LCDS pada materi optika geometri diperoleh saran perbaikan yaitu:

**Tabel 4.6.** Kritik dan Saran Ahli Media

No.	Validator	Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
1.	Ahli Media 1	Perbaiki penulisan bahasa asing.	Sudah direvisi sesuai saran.
2.	Ahli Media 2	Revisi sesuai saran .	Sudah diperbaiki sesuai saran validator.

### 3. Hasil Validasi Ahli Perangkat Instrumen Validasi

Validasi yang telah dilakukan oleh ahli perangkat terhadap instrumen validasi pengembangan modul interaktif dengan program LCDS pada materi optika geometri diperoleh saran perbaikan yaitu:

**Tabel 4.7.** Kritik dan Saran Ahli Perangkat Instrumen Validasi

No.	Validator	Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
1.	Ahli Perangkat Instrumen 1	Perbaiki sedikit sesuai dengan saran.	Sudah diperbaiki sesuai dengan saran.
2.	Ahli Perangkat Instrumen 2	Buat pernyataan lebih spesifik	Pernyataan sudah di perbaiki menjadi lebih spesifik.
		Sediakan Rubrik Penilaian	Sudah disediakan rubrik penilaian.

Hasil saran perbaikan yang diberikan oleh validator terhadap modul yang dikembangkan dengan program LCDS pada materi optika geometri digunakan peneliti sebagai dasar untuk memperbaiki kelemahan yang terdapat pada modul interaktif ini sehingga menghasilkan modul interaktif yang lebih baik lagi.

### D. Efektifitas Media (Uji Coba)

Tahap setelah produk selesai di validasi dan direvisi serta telah dinyatakan sangat baik oleh validator, maka produk berupa modul interaktif

dengan program LCDS pada materi optika geometri diuji cobakan ke empat sekolah yaitu SMA Gajah Mada Bandar Lampung, SMAN 8 Bandar Lampung , SMAN 5 Bandar Lampung dan MA Al-Hikmah Bandar Lampung. Uji coba dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu uji coba telaah pakar, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

#### 1. Uji Coba Telaah Pakar

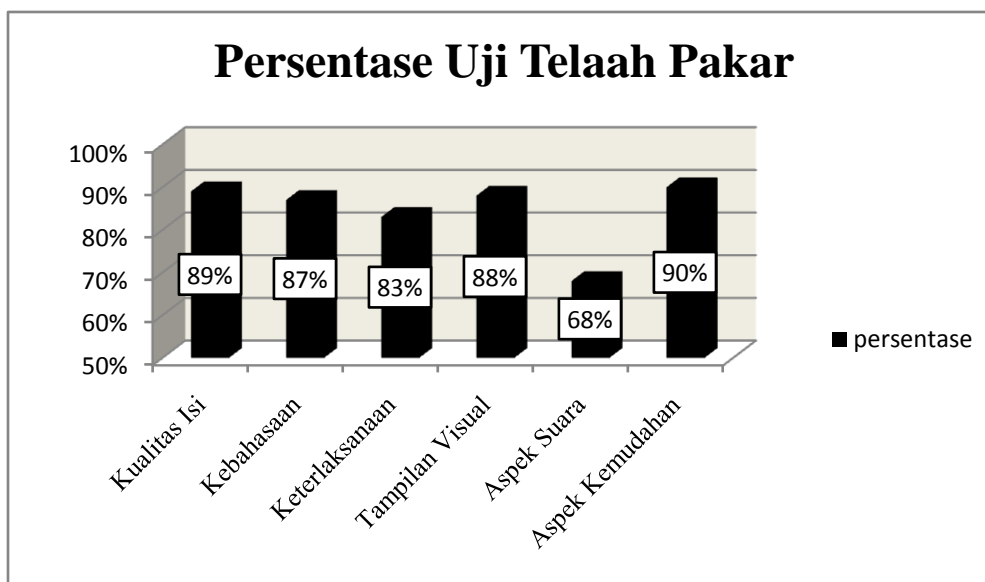
Uji coba telaah pakar dilakukan kepada empat pendidik mata pelajaran fisika di SMA Gajah Mada Bandar Lampung, SMAN 8 Bandar Lampung, SMAN 5 Bandar Lampung dan MA Al-Hikmah Bandar Lampung. Berikut merupakan persentase hasil uji coba telaah pakar:

**Tabel 4.8.** Persentase Hasil Rekapitulasi Uji Telaah Pakar

No.	Aspek Penilaian	Persentase
1	Kualitas Isi	89%
2	Kebahasaan	87%
3	Keterlaksanaan	83%
4	Tampilan Visual	88%
5	Aspek Suara	68%
6	Aspek Kemudahan	90%
	Rata-Rata	84%

Berdasarkan hasil uji telaah pakar tersebut, aspek penilaian kualitas isi mendapat persentase sebesar 89%, aspek kebahasaan mendapat persentase sebesar 87%, aspek keterlaksanaan mendapat persentase sebesar 83%, aspek tampilan visual mendapat persentase sebesar 88%, aspek suara mendapat persentase sebesar 68%, aspek kemudahan mendapat persentase sebesar 90%

sehingga rata-rata persentase uji telaah pakar dari beberapa aspek di atas ialah sebesar 84% dengan kriteria “sangat baik”. Data analisis uji telaah pakar dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini:



**Gambar 4.15.** Grafik Hasil Uji Coba Telaah Pakar

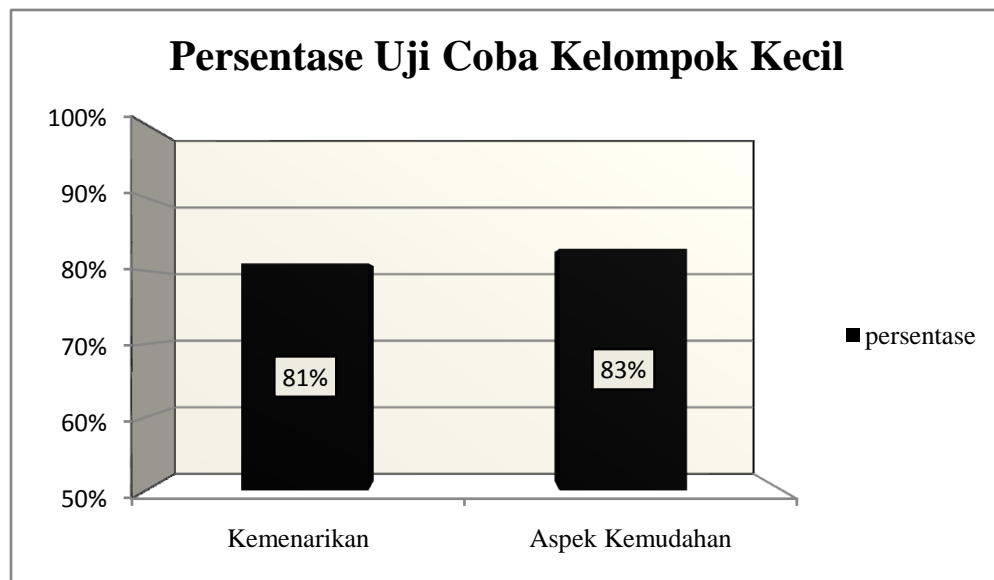
## 2. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan pada 32 siswa kelas XI IPA di MA Al-Hikmah Bandar Lampung. Berikut merupakan hasil tanggapan uji coba kelompok kecil yang telah dilakukan:

**Tabel 4.9.** Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No.	Aspek	Persentase
1	Kemenarikan	81%
2	Aspek Kemudahan	83%
Rata-Rata		82%

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilaksanakan, aspek kemenarikan mendapatkan skor persentase sebesar 81% dan aspek kemudahan memperoleh skor sebesar 83%. Rata-rata persentase hasil uji coba pada kelompok kecil dari kedua aspek tersebut ialah sebesar 82% dengan kriteria yaitu ‘sangat baik’. Berikut persentase uji coba kelompok kecil disajikan dalam bentuk grafik:



**Gambar 4.16.** Grafik Persentase Uji coba Kelompok Kecil

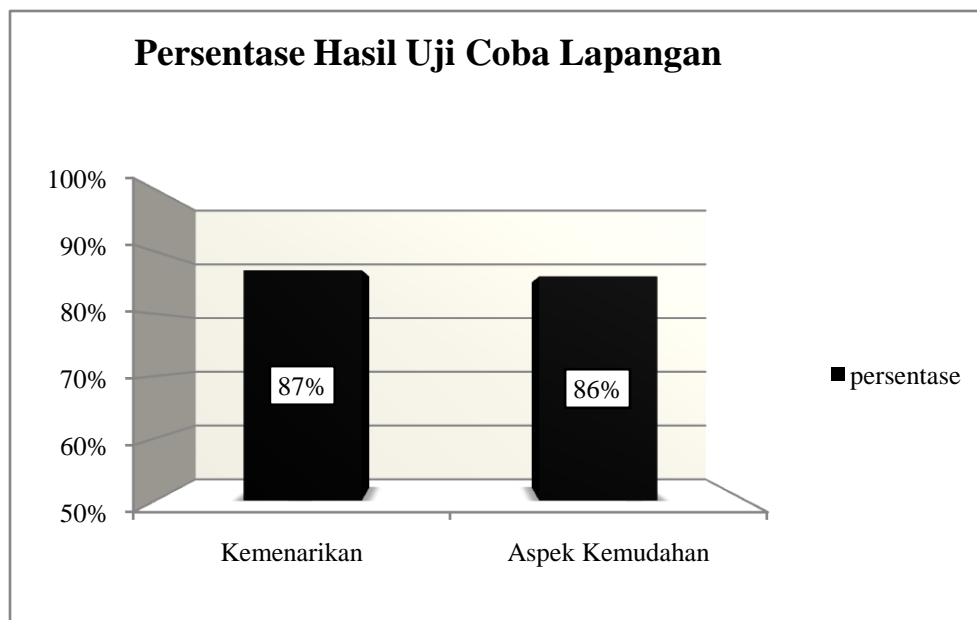
### 3. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan kepada 121 peserta didik SMAN 5 Bandar Lampung, SMAN 8 Bandar Lampung, MA Al-Hikmah Bandar Lampung dan SMA Gajah Mada Bandar Lampung yang masing-masing sekolah terdiri atas satu kelas. Uji coba lapangan dilakukan dengan mengisi angket penilaian kemenarikan. Berikut merupakan hasil uji coba lapangan:

**Tabel 4.10.** Hasil Tanggapan Uji Coba Lapangan

No.	Aspek	Persentase
1	Kemenarikan	87%
2	Aspek Kemudahan	86%
Rata-Rata		86%


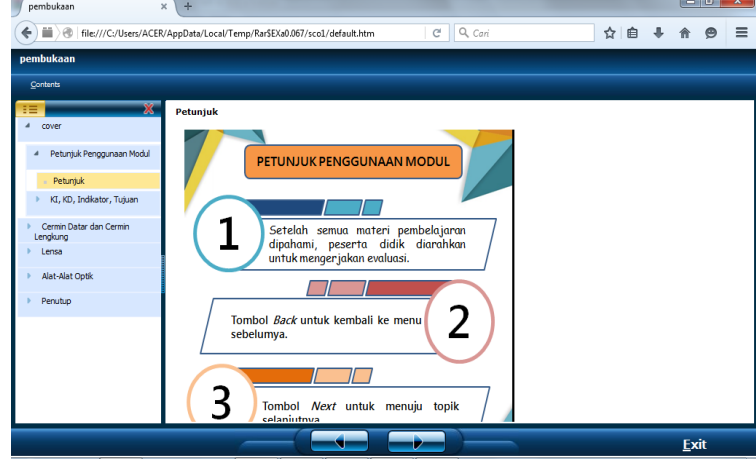
Berdasarkan data hasil uji coba lapangan, aspek kemenarikan memperoleh persentase sebesar 87% dan aspek kemudahan memperoleh persentase sebesar 86%. Rata-rata hasil uji coba lapangan dari kedua aspek di atas memperoleh persentase sebesar 86% dengan kriteria ‘sangat baik’. Berikut merupakan persentase hasil uji coba lapangan disajikan dalam bentuk grafik:

**Gambar 4.17.** Grafik Persentase Uji Coba Lapangan

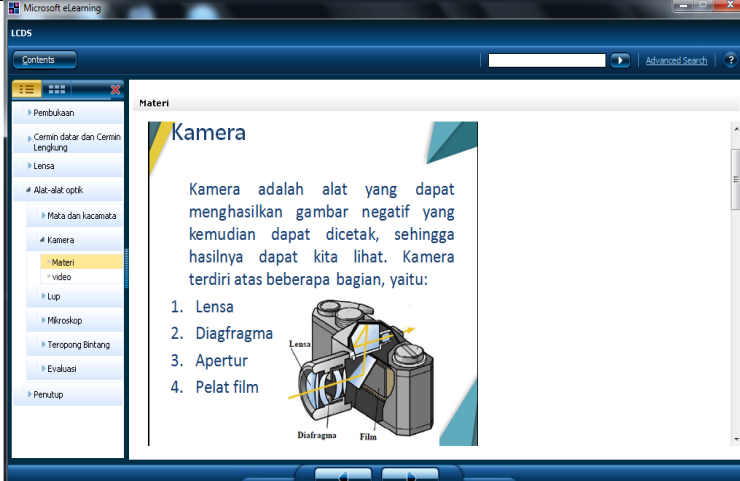
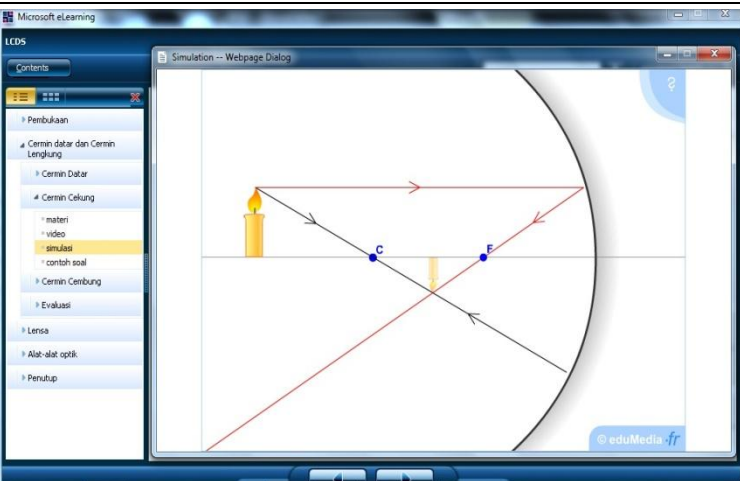
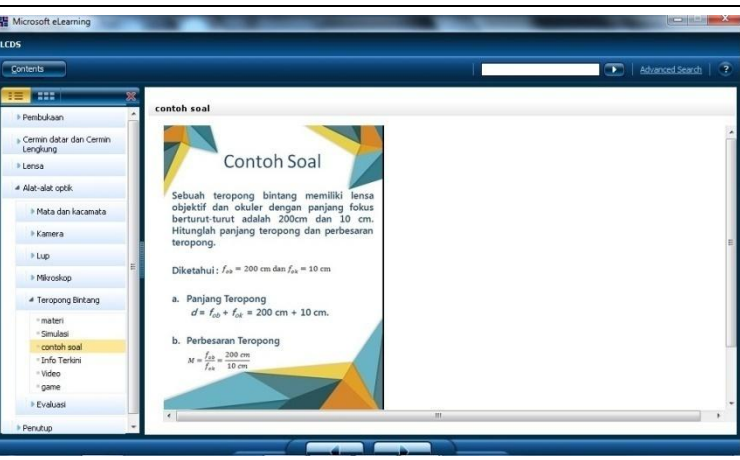
## E. Produk Akhir



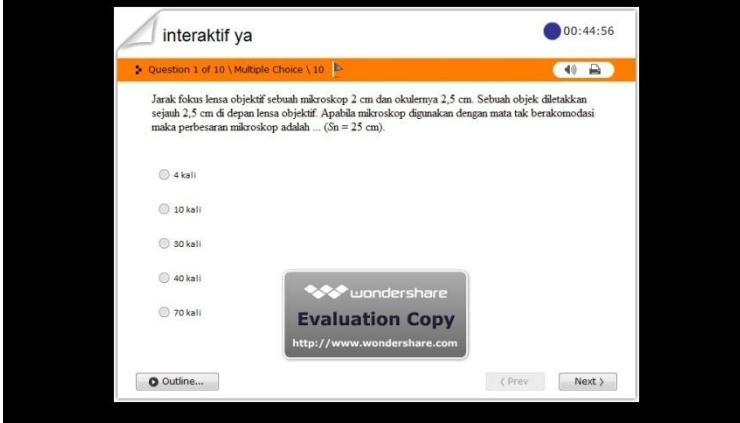
Produk akhir dari penelitian pengembangan modul interaktif dengan program LCDS pada materi optika geometri yang telah dilakukan memiliki kualitas yang layak dan sangat baik untuk digunakan dalam proses belajar mengajar. Berikut ini merupakan tampilan dari modul interaktif dengan program LCDS pada materi optika geometri.

**Tabel 4.11.** Tampilan Akhir Modul Interaktif Setelah Revisi Validasi dan Uji Coba

No.	Tampilan Modul	Keterangan
1.		Tampilan Cover
2.		Tampilan Petunjuk Penggunaan



3.	 <p><b>Kamera</b></p> <p>Kamera adalah alat yang dapat menghasilkan gambar negatif yang kemudian dapat dicetak, sehingga hasilnya dapat kita lihat. Kamera terdiri atas beberapa bagian, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lensa</li> <li>2. Diafragma</li> <li>3. Apertur</li> <li>4. Pelat film</li> </ol>	Tampilan Materi
4.	 <p>Simulation - Webpage Dialog</p>	Tampilan Simulasi
5.	 <p><b>Contoh Soal</b></p> <p>Sebuah teropong bintang memiliki lensa objektif dan okuler dengan panjang fokus berturut-turut adalah 200cm dan 10 cm. Hitunglah panjang teropong dan perbesaran teropong.</p> <p>Diketahui: <math>f_{obj} = 200 \text{ cm}</math> dan <math>f_{ok} = 10 \text{ cm}</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Panjang Teropong  <math>d = f_{obj} + f_{ok} = 200 \text{ cm} + 10 \text{ cm}</math> </li> <li>b. Perbesaran Teropong  <math>M = \frac{f_{obj}}{f_{ok}} = \frac{200 \text{ cm}}{10 \text{ cm}}</math> </li> </ol>	Tampilan Contoh Soal

6.		Tampilan info terkini tentang alat optik
7.		Tampilan Video
8.		Tampilan Evaluasi

## F. Pembahasan

Tahap awal yang dilakukan dalam proses penelitian dan pengembangan ini ialah melakukan observasi, wawancara kepada guru dan juga menyebarkan angket kebutuhan di SMAN 8, MA Al-Hikmah dan SMA Gajah Mada Bandar Lampung mengenai media yang digunakan dalam proses kegiatan belajar mengajar. Setelah mendapatkan hasil dari wawancara dan observasi ini kemudian dilakukan analisis kebutuhan yang diketahui bahwa pendidik masih cenderung menggunakan media yang sederhana seperti media cetak atau buku paket dalam proses pembelajaran dan masih jarang menggunakan fasilitas yang disediakan oleh sekolah seperti LCD/Proyektor serta guru belum pernah mengembangkan modul interaktif dengan menggunakan program LCDS.

Tahap awal yang dilakukan dalam pembuatan modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) ialah menentukan materi terhadap modul yang akan dikembangkan, kemudian membuat desain cover dan membuat konten materi dalam *microsoft power point* yang kemudian diubah menjadi bentuk gambar/jpg. Tahap selanjutnya yaitu menentukan gambar, simulasi maupun video yang sesuai dengan isi materi yang akan ditampilkan, kemudian membuat soal evaluasi dengan menggunakan *Wondershare Quiz Creator*. Setelah bahan telah dikumpulkan, tahap selanjutnya yaitu membuka aplikasi *Learning Content Development System* yang sebelumnya sudah terinstal di komputer, lalu memasukkan materi, simulasi maupun video kedalam *course* yang telah dibuat sebelumnya.

Setelah produk selesai dikembangkan, tahap selanjutnya yaitu melakukan validasi guna untuk mengetahui penilaian atau pendapat validator mengenai modul interaktif dengan menggunakan program LCDS sebelum produk diuji cobakan. Validasi ini terdiri atas beberapa ahli yaitu 2 orang ahli media, 2 orang ahli perangkat validasi dan 2 orang ahli materi.

#### 1. Validasi Produk oleh Ahli Materi

Validasi ahli materi terhadap modul Interaktif dengan program LCDS pada materi optika geometri dilakukan oleh 2 ahli dibidang kefisikaan, yaitu ibu Sri Latifah, M.Sc dan bapak Ajo Dian Yusandika, M.Sc. Uji validasi materi tersebut mencakup 4 aspek penilaian, yaitu aspek penilaian isi, penyajian, kebahasaan dan aspek pendekatan.

Hasil yang diperoleh dari uji validasi materi awal yang dilakukan kedua validator ialah sebesar 77% dengan nilai kriteria informasi yang sesuai dengan perkembangan zaman masih rendah, maka perbaikan atau saran dari validator tersebut ialah penambahan informasi-informasi terkini mengenai alat-alat optik, selain itu materi alat optik masih kurang lengkap sehingga perlu ditambahkan materi mengenai alat optik berupa kamera, dan juga tulisan-tulisan yang belum sesuai dengan kaidah perlu diperbaiki sesuai dengan EYD. Saran dan masukan tersebut digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki kekurangan ataupun kelemahan pada produk yang dikembangkan. Setelah produk direvisi, rata-rata hasil penilaian ahli materi terhadap produk yang dikembangkan meningkat menjadi 87%. Jika persentase penilaian rata-rata

yang dihasilkan ialah 80% hingga 100%, maka penilaian oleh validator tersebut adalah 'sangat baik'. Hasil tersebut menunjukkan bahwa modul interaktif sangat baik digunakan dan sesuai dengan materi dalam pembelajaran.

## 2. Validasi Produk oleh Ahli Media

Validasi ahli media terhadap modul Interaktif dengan program LCDS pada materi optika geometri dilakukan oleh 2 orang ahli dibidang media pembelajaran, yaitu bapak Irwandani, M.Pd. dan ibu Dr. Yuberti, M.Pd. Uji validasi media tersebut mencakup 3 aspek penilaian, yakni aspek artistik dan estetika, aspek kemudahan navigasi, dan aspek fungsi keseluruhan.

Hasil penilaian yang diperoleh dari uji validasi media awal yang dilakukan kedua validator ialah sebesar 71% dengan saran perbaikan yaitu penulisan bahasa asing yang belum sesuai dengan kaidah penulisan, dan juga perlu penambahan buku petunjuk penggunaan modul yang dapat digunakan untuk memudahkan pengguna dalam pengoprasian modul. Saran dan masukan tersebut digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki kekurangan ataupun kelemahan pada produk yang dikembangkan. Setelah produk direvisi sesuai dengan masukan dan saran dari validator, rata-rata hasil penilaian ahli materi terhadap produk yang dikembangkan meningkat menjadi 83%, jika persentase rata-rata yang dihasilkan ialah 80% hingga 100%, maka penilaian dari validator tersebut adalah 'sangat baik'. Hasil tersebut menunjukkan bahwa modul interaktif yang dikembangkan telah dikatakan sebagai media

pembelajaran yang sangat baik untuk digunakan dalam proses belajar mengajar.

### 3. Validasi Instrumen oleh Ahli Perangkat

Instrumen validasi pengembangan modul interaktif dengan program LCDS pada materi optika geometri dilakukan oleh 2 orang ahli dibidang perangkat intstumen yaitu ibu Mukarramah Mustari, M.Pd dan ibu Widya Wati, M.Pd. Uji validasi instrumen tersebut terdiri atas dua aspek yaitu aspek kebahasaan dan isi. Berdasarkan data hasil validasi instrumen perangkat yang telah dilakukan oleh kedua ahli tersebut peneliti memperoleh beberapa saran perbaikan, diantaranya ialah penulisan yang belum sesuai dengan kaidah bahasa serta pernyataan isnstumen validasi yang belum spesifik. Setelah dilakukan validasi, penilaian aspek kebahasaan mendapatkan persentase penilaian sebesar 97% dan aspek isi memperoleh persentase penilaian 80% sehingga rata-rata persentase ialah sebesar 88%. Jika persentase rata-rata yang dihasilkan ialah 80% hingga 100%, maka penilaian oleh validator terhadap perangkat intstumen validasi tersebut adalah ‘sangat baik’. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen validasi tersebut sangat baik untuk digunakan dalam validasi.

### 4. Uji Coba Telaah Pakar

Uji coba telaah pakar terhadap modul interaktif dengan program LCDS dilakukan oleh empat guru pengampu yaitu bapak Iswahyudi, S.Pd dari MA Al-Hikmah Bandar Lampung, ibu Ervina Septiani S.Pd dari SMA Gajah

Mada Bandar Lampung, ibu Herita Dewi, M.Pd dari SMA Negeri 5 Bandar Lampung dan bapak Sutyanto, S.Pd dari SMA Negeri 8 Bandar Lampung.

Uji coba diawali dengan menjelaskan dan mendemonstrasikan mengenai modul interaktif dengan program LCDS pada materi optika geometri kemudian guru pengampu diminta kesediannya untuk mengisi angket respon uji telaah pakar terhadap modul interaktif tersebut. Uji coba telaah pakar tersebut mencakup 6 aspek penilaian, yaitu aspek kemudahan, tampilan visual, keterlaksanaan, kebahasaan, kualitas isi dan penilaian.

Hasil penilaian uji telaah pakar yang telah dilakukan oleh keempat guru pengampu ialah sebesar 84%. Berdasarkan nilai kriteria interpretasi penilaian, jika rata-rata persentase ialah 80 % hingga 100% maka kriteria ialah ‘sangat baik’.

Berdasarkan hasil ini berarti modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) sudah dikatakan sangat baik dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

## 5. Uji Coba Produk

Tahap uji coba produk meliputi dua uji coba, yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan terhadap modul interaktif yang dikembangkan dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS). Uji coba dilakukan kepada peserta didik di empat sekolah yaitu SMAN 5 Bandar Lampung, SMA Gajah Mada Bandar Lampung, MA Al-Hikmah Bandar Lampung dan SMAN 8 Bandar Lampung.

Tahap awal yang dilakukan pada pelaksanaan uji coba ialah dengan menjelaskan dan mendemonstrasikan modul interaktif dengan program LCDS pada materi optika geometri, kemudian peserta didik diminta kesediaannya untuk mengisi angket respon kemenarikan terhadap modul interaktif ini.

Uji coba kelompok kecil ini dilakukan pada satu sekolah, yaitu kelas XI IPA MA Al-Hikmah Bandar Lampung dengan jumlah peserta didik sebanyak 32 siswa. Uji coba kelompok kecil mencakup beberapa aspek penilaian diantaranya ialah aspek kemenarikan yang memperoleh persentase 81%, serta aspek kemudahan yang mendapatkan persentase sebesar 83% serta rata-rata penilaian yang didapatkan ialah sebesar 82% dengan kriteria sangat baik.

Tahap uji coba lapangan dilakukan pada empat sekolah yaitu SMAN 5 Bandar Lampung, SMA Gajah Mada Bandar Lampung dan MA Al-Hikmah Bandar Lampung dan SMA Negeri 8 Bandar Lampung dengan peserta didik sebanyak 121 siswa. Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui tahap uji coba lapangan, persentase penilaian pada aspek kemenarikan yaitu sebesar 87%, serta aspek kemudahan memperoleh persentase sebesar 86% sehingga rata-rata penilaian pada uji coba lapangan ini mendapatkan persentase sebesar 86% dengan kriteria sangat baik.

Produk yang berhasil dikembangkan ini berupa modul interaktif dengan program LCDS, dan modul interaktif yang dikembangkan digunakan untuk menjelaskan materi fisika khususnya materi optika geometri. Setelah melalui



beberapa tahap validasi, uji coba telaah pakar, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan, modul interaktif yang dikembangkan ini dinyatakan sangat menarik serta sangat layak digunakan sebagai bahan ajar baik untuk pendidik maupun peserta didik pada jenjang SMA/MA.

6. Keunggulan dan Keterbatasan Modul Interaktif dengan Menggunakan Program *Learning Content Development System* (LCDS)

a. Keunggulan Modul Interaktif dengan Menggunakan Program *Learning Content Development System* (LCDS)

- 1) Modul interaktif dengan menggunakan program LCDS dapat membantu peserta didik memahami materi pembelajaran fisika.
- 2) Modul yang dikembangkan interaktif, menarik dan tidak membosankan karna mengandung gambar, teks, simulasi maupun video yang dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik.
- 3) Menerapkan teknologi sehingga pembelajaran dapat diakses dengan menggunakan laptop maupun komputer.
- 4) Modul interaktif dapat dibuat serta diakses secara offline pada semua laptop/komputer.
- 5) Memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran melalui simulasi atau demonstrasi dengan menggunakan LCD maupun di ruang laboratorium komputer.

b. Keterbatasan Modul Interaktif dengan Menggunakan Program *Learning Content Development System* (LCDS)

- 1) Aplikasi *Learning Content Development System* (LCDS) harus didukung dengan *software microsoft silver light* untuk dapat memutar video.
- 2) Aplikasi *Learning Content Development System* (LCDS) belum terdapat pengeditan *backgorund* atau tampilan dan hanya bisa menggunakan satu jenis font/tulisan juga belum terdapat *microsoft equation* sehingga untuk menambahkan *backgroun* maupun persamaan harus terlebih dahulu diubah kedalam format *JPG* atau format lain yang mendukung.
- 3) Modul interaktif yang dikembangkan peneliti hanya mencakup satu materi

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Produk modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi optika geometri telah dikembangkan. Pengembangan dilakukan dengan tahap pertama yaitu analisis kebutuhan, kemudian dilakukan desain produk dengan membuat cover dengan *corel draw x7*, membuat konsep materi optika geometri dengan menggunakan *microsoft power point* yang kemudian diubah menjadi format jpg. Menentukan gambar, video, simulasi yang berkaitan dengan materi. Tahapan selanjutnya yaitu menyisipkan materi, video, simulasi kedalam aplikasi *Learning Content Development System*. Modul interaktif ini dapat dibuat dan dikembangkan secara *offline*. Fitur-fitur yang ada pada modul interaktif ini berupa materi dalam bentuk teks, gambar, video, simulasi dan juga evaluasi yang ditampilkan secara menarik dan interaktif menjadi satu kesatuan media pembelajaran. Modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi optika geometri sudah dapat diterapkan dalam proses pembelajaran.

2. Penilaian modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi optika geometri secara keseluruhan menurut ahli materi, ahli media, dan ahli perangkat validasi sangat baik dengan persentase penilaian masing-masing setelah revisi adalah 82% menurut ahli materi, 83% menurut ahli media dan 88% menurut ahli perangkat validasi. Penilaian yang diperoleh tersebut telah melalui tahap uji validasi awal yang terdapat beberapa saran dari validator yang semua masukan tersebut sangat membantu dalam perbaikan produk sehingga memperoleh hasil yang sangat baik untuk digunakan pada jenjang SMA/MA kelas XI.
3. Pendapat peserta didik dalam uji coba produk kelompok kecil dan uji coba produk lapangan yang dilakukan di kelas XI SMA N 5 Bandar Lampung, SMAN 8 Bandar Lampung, SMA Gajah Mada Bandar Lampung, MA Al-Hikmah Bandar Lampung adalah sangat baik. Hasil persentase pendapat peserta didik terhadap modul interaktif yang dilakukan dari empat sekolah yaitu masing-masing uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan adalah sebesar 82% dan 86%. Hasil ini mengidentifikasi bahwa modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi optika geometri ini adalah sangat baik.

## B. Saran

Saran yang perlu ditinjau dari produk berupa modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi optika geometri yaitu sebagai berikut:

### 1. Saran Bagi Peserta Didik dan Guru

- a. Modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) bisa digunakan tidak hanya untuk peserta didik kelas XI, namun bisa juga digunakan untuk kelas X dan XII sebagai bahan referensi untuk menambah pengetahuan dalam memahami materi fisika.
- b. Modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi optika geometri ini harus mendapat kontrol dari guru ketika peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran fisika karena modul interaktif ini terdapat latihan soal/evaluasi terkait materi yang sudah dijelaskan oleh guru. Peserta didik harus lebih cermat dalam menjawab setiap latihan soal/evaluasi.
- c. Modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu contoh variasi media pembelajaran dalam pembelajaran fisika.
- d. Guru hendaknya menggunakan media pembelajaran yang dapat meningkatkan minat peserta didik dan dapat memotivasi peserta didik dalam mempelajari materi fisika, dan juga bisa mengembangkan modul

interaktif yang lebih lengkap lagi serta memiliki desain yang lebih menarik dan interaktif.

- e. Diharapkan dapat melahirkan inovasi dalam pembelajaran, salah satunya dalam media pembelajaran yang menarik sehingga peserta didik dapat aktif dan antusias dalam mempelajari fisika.

## 2. Saran Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Media pembelajaran fisika berupa modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* masih perlu dimaksimalkan lagi yang mungkin bisa menjadi perbaikan bagi peneliti selanjutnya mengembangkan modul interaktif menggunakan program *Learning Content Development System* dengan materi lain, diantaranya: memperhatikan pilihan kata, desain *background*, format tulisan, serta dapat menambahkan video pembelajaran yang lebih baik dan lengkap.
- b. Selain dikembangkan modul interaktif dengan menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi optika geometri, perlu diadakan pengembangan modul interaktif pada materi lainnya serta dapat mempublikasikannya secara luas dan secara *online* sehingga referensi materi pembelajaran fisika bisa dicakup lebih efektif dan efisien juga bisa digunakan oleh banyak pendidik maupun peserta didik.
- c. Melanjutkan pengembangan sampai pada tahap produksi masal.

## DAFTAR PUSTKA

- Abdillah, Muhammad syawaluddin, and Rudy Kustijono, 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Simulasi Game Pada Pokok Bahasan Gerak Parabola Untuk Mendukung Ketuntasan Hasil Belajar Siswa', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 5 (2016), 17–20
- Aprilliyah, and Eko Wahjudi, 'Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Pada Materi Jurnal Khusus Kelas X Akuntansi Di Smk Negeri Mojoagung', *Unesa*, 2 (2014)
- Aremu, Ayotola, and Bamidele Michael Efuwape, 'A Microsoft Learning Content Development System ( LCDS ) Based Learning Package for Electrical and Electronics Technology-Issues on Acceptability and Usability in Nigeria', *American Journal of Education Research*, 1 (2013), 41–48  
<<https://doi.org/10.12691/education-1-2-2>>
- Arsyad, Azhar, 'Media Pembelajaran Edisi Revisi' (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013)
- Asyhari, Ardian, and Helda Silvia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 5 (2016), 1–13
- Bahri, Syaiful, and Aswan Zein, 'Strategi Belajar Mengajar' (Jakarta: Rineka Cipta, 2010)
- Diani, Rahma, Yuberti, and M Ridho Syarlisjisman, 'Web-Enhanced Course Based On Problem-Based Learning ( PBL ): Development Of Interactive Learning Media For Basic Physics II', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 7 (2018), 105–116 <<https://doi.org/10.24042/jipf/biruni.v7i1.2849>>
- Enco, Mulyasa, *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik Dan Implementasi* (Bandung: Remaja Rosdakarya)
- Humairoh, Farisa, and Wasis, 'Pengembangan E-Book Interaktif Berbasis

- Salingtemas ( Sains , Lingkungan , Teknologi , Masyarakat ) Pada Materi Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Dan Penerapannya', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 4 (2015), 69–75
- Irwandani, and Siti Juariah, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Komik Fisika Berbantuan Sosial Media Instagram Sebagai Alternatif Pembelajaran', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 5 (2016), 33–42
- Kurniawan, Deni, Agus Suyatna, and Wayan Suana, 'Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3 (2015)
- Lasmini, Ni Ketut, *Mandiri Fisika Jilid 2 Untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Erlangga, 2016)
- Lindawati, 'Pengembangan Bahan Ajar IPS Berbasis Kecakapan Hidup (Life Skill) Untuk Siswa Kelas V SD Tahun 2016', *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Humaniora*, 18 (2016)
- Nasution, 'Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar' (Jakarta: Bumi Aksara, 2005)
- Ramadhan, Dian Sahri, I Dewa Putu Nyeneng, and Agus Suyatna, 'Pengembangan Modul Interaktif Berbasis ICT Materi Pokok Gelombang Dengan Pendekatan Saintifik', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 2 (2014), 67–79
- Ramli, M., 'Media Pembelajaran Dalam Perspektif Al-Qur'an Dan Al-Hadits', *Ittihad Jurnal Kopertais Wilayah XI Kalimantan*, 13 (2015)
- Rayandra, Asyhar, 'Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran' (Jakarta: Gaung Persada)
- Rusman, Deni Kurniawan, and Cepi Riyana, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi* (Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2013)
- Ruwanto, Bambang, 'Fisika 2 SMA Kelas XI' (Jakarta: Yudistira, 2016)



- Sadiman, Arief, 'Media Pendidikan' (Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2012)
- Sanjaya, Wina, *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode Dan Prosedur* (Jakarta: Prenamedia, 2013)
- Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan* (Bandung: Alfabeta, 2017)
- , *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2017)
- Suradnya, Luh sri asmarani, Eko Suyanto, and Wayan Suana, 'Modul Interaktif Dengan Program LCDS Untuk Materi Cahaya Dan Alat Optik', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4 (2016), 35–46
- Suryani, Yani, Agus Suyatna, and Ismu Wahyudi, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System Materi Gerak Harmonik Sederhana', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4 (2016), 87–99
- Tarkono, Abdullah Herpatiwi, 'Pengembangan Bahan Ajar Modul Interaktif Konsep Dasar Motor 4 Langkah Kelas X Di Madrasah Aliyah Negeri 2 Tanjung Karang', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1 (2013)
- Taufani, Dani R, and Mohamad Iqbal, *Membuat Konten E-Learning Dengan Microsoft Learning Content Development System (LCDS)* (Bandung, 2011)
- Wulandari, Sari Retno, Eko Suyanto, and Wayan Suana, 'Modul Interaktif Dengan Learning Content Development System Materi Pokok Listrik Statis', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4 (2016)
- Yuberti, 'Dinamika Perkembangan Defnisi Teknologi Pendidikan Dan Implikasinya', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 2013